

Sergio Venzò

AMMONITI E VEGETALI ALBIANO-CENOMANIANI
NEL FLYSCH DEL BERGAMASCO OCCIDENTALE
CONDIZIONI STRATIGRAFICHE e TETTONICHE della SERIE BARREMIANO-TURONIANA

(Con 9 figure nel testo e 2 tavole)

Premessa. — La presente memoria fa parte di un ciclo di lavori che illustrano il *Flysch* del Bergamasco e della Brianza orientale: esso è costituito da potente serie continua ed a tettonica tranquilla. Il rilevamento della regione meridionale del *Foglio Geologico Bergamo* — per il Servizio Geologico d'Italia — mi venne affidato dal chiar. prof. A. DESIO — che qui ringrazio —, sin dal 1939: ma lo dovetti interrompere dal 1942 al 1945 per gli eventi bellici. Nell'estate 1946, riprendendo i rilievi sul terreno, conobbi il sig. LUIGI TORRI, di Caprino Bergamasco, appassionato raccoglitore e collezionista di fossili; sin'allora, egli si era interessato del Lias e del Retico del M. Albenza, trascurando invece il Cretacico, del quale non si conoscevano che pochi fossili del Barremiano. Accompagnandomi assiduamente sul terreno, il TORRI si appassionò particolarmente alle ricerche nel *Flysch*: dapprima scoprì una ricca fauna ad ammoniti negli strati inferiori degli « *Scisti neri* », al passaggio colla maiolica (Val Veschiera). Essa affidata in istudio al dott. VITTORIO VIALLI, collega del Museo, che la illustrò in apposita memoria ⁽¹⁾, permise di identificare il Barremiano superiore. Questa formazione, di base alla serie flyschioide, è sviluppata in tutta la zona prealpina bergamasca, da Carenno ad Adrara; perciò la distinguo anche sul *Foglio Geologico Bergamo*.

Per 5 anni il TORRI continuò le ricerche — molto spesso in mia compagnia — nella serie del « *Flysch medio* » del torrente Sommaschio, ad est dell'abitato di Caprino, e del basso torrente Sonna (Ponte della Terra Rossa). Rompendo tonnellate di scisti

⁽¹⁾ VIALLI V. - *Nuova fauna ad ammoniti del Barremiano superiore lombardo*. Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. LXXXVIII, Fasc. I-II. Milano 1949.

e lastre marnose, poverissimi di fossili, egli rinvenne la presente faunetta ad *Ammoniti*; ed inoltre un *Inoceramus*, una *Emys*, diverse foglie, frammenti di fusti vegetali carbonizzati, *Alghe* e parecchi scheletri di *Pesci*, con numerose scaglie e qualche dente. Il ricco materiale ittologico, pure del tutto nuovo, venne affidato alla competenza del prof. ALFREDO BONI, dell'Università di Pavia, che qui ringrazio per la sua collaborazione.

Gli strati di provenienza dei fossili sono indicati nel capitolo « *Età della fauna e successione stratigrafica* », nonchè nei profili illustrativi.

Il rarissimo e prezioso materiale mi veniva man mano ceduto in istudio, ed infine esso — compresi i *Pesci* — fu donato dal TORRI ⁽¹⁾ al nostro Museo: trattasi di numerosi pezzi, spesso frammentari, conservati in lastre di calcari marnosi e carboniosi, di color nero o grigio. I fossili sono costituiti da modelli colla corrispondente controimpronta, spesso compressi e talora di difficile interpretazione. Il mio lavoro fu tuttavia agevolato dalla conoscenza delle ammoniti albiano-campaniane del Sud Africa ⁽²⁾, e particolarmente di quelle del Cenomaniano (23 specie).

Per lo studio dei *Foraminiferi* del Cretacico mi valse della collaborazione del prof. RAIMONDO SELLI ⁽³⁾: egli venne sul terreno insieme a me, raccogliendo numerosi campioni nei vari livelli del *Flysch*. Lo studio del materiale è oggetto di sua apposita nota ⁽⁴⁾, già comunicata in seduta della Società Italiana di Scienze Naturali (Milano, 25 giugno 1950). Di essa, il SELLI ebbe gentilmente a comunicarmi un riassunto, cogli elenchi dei *Foraminiferi* e col loro valore cronologico. Purtroppo la serie flyschioide, dal Barremiano al Turoniano, risulta piuttosto povera di foraminiferi.

⁽¹⁾ All'amico LUIGI TORRI, compagno di tante escursioni, vada anche pubblicamente la riconoscenza mia e quella del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

⁽²⁾ VENZO S. - *Cefalopodi del Cretaceo medio-superiore dello Zululand*. Pal. Ital. Vol. XXXVI - Anno 1936. Pisa, 1936.

⁽³⁾ Ringrazio qui sentitamente il prof. RAIMONDO SELLI dell'Istituto Geologico dell'Università di Bologna, — specialista di *Foraminiferi* — per la sua preziosa collaborazione.

⁽⁴⁾ SELLI R. - *Studio micropaleontologico della serie cretacea del Bergamasco sud-occidentale*.

I *Foraminiferi* dell'Eocene (M. Giglio-Adda-M. Orobio), col quale termina la successione flyschioide del Bergamasco, furono oggetto di accuratissimo e fruttuoso studio del collega dott. VITTORIO VIALLI. Egli, sin dal 1939, mi fu compagno nei primi rilievi sulla zona dell'Adda; la sua importante memoria viene ora pubblicata in questo stesso volume ⁽¹⁾.

La nuova fauna albiانو-cenomaniana, quella del Barremiano superiore, i nuovi fossili del Turoniano (*Chondrites*, *Zoophycos*, *Ammonite*, *Ippurite*) e del Santoniano (*Ippuriti*, *Acteonelle*, *Pholadomya*), assieme alle faunette a foraminiferi, mi permettono di stabilire una nuova e dettagliata stratigrafia del *Flysch* bergamasco. Questa successione, continua e tettonicamente tranquilla dal Barremiano al Priaboniano, risulta la più ricca di macrofossili e la più completa dell'Italia settentrionale: essa mi servì di base per il rilevamento della regione prealpina del *Foglio Geologico Bergamo*.

Gli « *Scisti neri a Pesci* » (*Acanthoceratano*), soprastanti al Cenomaniano inferiore a *Mantelliceras* (*Mantelliceratano*), costituiscono un livello indicatore, che è sviluppato nel Bergamasco occidentale, da Caprino sin oltre Sorisole. Più ad est la facies cambia; nella zona di Gavarno-Val Cavallina, gli scisti non sono più neri e poi passano lateralmente al « *Sass della luna* »; calcari marnosi, che nel Bergamasco più orientale — zona Adrara-Sarnico — si sviluppano in alto sino alle arenarie senoniane.

Nel presente lavoro mi limito ad illustrare la serie cretacea sino al Turoniano; mentre la stratigrafia e la tettonica di tutto il *Flysch* bergamasco sono oggetto di altra mia memoria ⁽²⁾. Oltrechè la regione meridionale del *Foglio Geologico Bergamo* (da me rilevata per il Servizio Geologico), essa interessa anche la Brianza orientale; regione quest'ultima già inclusa nella mia *Carta geologica al 30.000 dell'Adda* (op. cit. 1948).

⁽¹⁾ VIALLI V. - *I foraminiferi luteziano-priaboniani del Monte Orobio (Adda di Paderno)*. Con 3 tavole, 1 sezione ed 1 fig. nel testo. Atti Soc. It. Sc. Nat. Vol. XC, II. Milano, 1951.

⁽²⁾ VENZO S. - *Stratigrafia e tettonica del Flysch (Cretacico-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale*. Di prossima pubblicazione sul Boll. del Servizio Geologico d'Italia. Roma, 1952.

Inizio la mia memoria col capitolo « *Precedenti studi e cenno alle conoscenze sulle faune ad ammoniti del Cenomaniano in Italia* ». Seguono i capitoli: « *Età della fauna e successione stratigrafica* »; « *Serie comprensiva barremiano-turoniana: confronti con le serie del Canton Ticino e di Tignale (Garda)* »; « *Considerazioni sulle facies della Serie cretacea. Le fasi iniziali dell'orogenesi alpina* »; ed infine, la parte paleontologica probativa « *Descrizione delle ammoniti* » e « *Cenno ai resti vegetali* ».

Milano, Museo Civico di Storia Naturale, aprile 1951.

PRECEDENTI STUDI E CENNO ALLE CONOSCENZE SULLE FAUNE AD AMMONITI DEL CENOMANIANO IN ITALIA

Per il rilevamento della serie flyschioide mi servì di base il vecchio lavoro del DE ALESSANDRI sulla Creta-Eocene della Lombardia (1899) ⁽¹⁾; a p. 296, egli accennò a piccole ammonidee, classificate da PARONA, che *rilevarono le traccie del piano Barremiano*; nonché a « *successione di calcari variegati e di calcari compatti a fucoidi, con intercalazioni di arenarie grigie* ». Nelle vicinanze di Pontida, DE ALESSANDRI citò il rinvenimento di « *ammonite in pessimo stato di conservazione, che si trova al Museo Geologico di Pavia, l'ornamentazione e le dimensioni della quale ricordano quelle del Gaudryceras mite v. HAUER* ». Come vedremo in seguito, questa forma è turoniana. Nessun accenno fa invece DE ALESSANDRI alla successione del *Flysch medio*; e nella Carta geologica al 100.000 indica la *Creta inferiore* (inesplicabilmente comprensiva soltanto del Cenomaniano-Turoniano) con unico colore.

DESIO ⁽²⁾, nel suo lavoro sull'Albenza (p. 53) non s'occupò particolarmente del *Flysch*, che sulla Carta geologica al 25.000 indicò con unico colore. Fu per tale ragione, che egli, nel 1939, mi affidò il rilevamento del *Flysch bergamasco*; gli rinnovo perciò la mia gratitudine.

⁽¹⁾ DE ALESSANDRI G. - *Osservazioni geologiche sulla Creta e sull'Eocene della Lombardia*. Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. XXXVIII, 1899. Milano, 1899: con *Carta geologica 1:100.000* (v. p. 296).

⁽²⁾ DESIO A. - *Studi geologici sulla regione dell'Albenza (Prealpi Bergamasche)*. Mem. Soc. It. Scienze Nat. Milano. Vol. X, Fasc. I: con *Carta geologica al 25.000*. Milano, 1929.

Recentemente diedi brevi notizie sulla stratigrafia del Cretacico, nel *Rilevamento geomorfologico dell'Apparato morenico dell'Adda di Lecco* ⁽¹⁾; e sulla *Carta al 30.000* distinti con 9 colori la successione cretacica, soprastante alla maiolica. Il *Flysch arenaceo-argilloso* del torrente Sommaschio è attribuito al Cenomaniano-Turoniano; a p. 82, avvertii inoltre, che esso in basso contiene *Globotruncana apenninica* e *Gl. ticinensis*, che caratterizzano il Cenomaniano. Notizia questa, che ricordo anche nella nota preliminare sulla *Stratigrafia del Flysch* ⁽²⁾.

Nel *Flysch* del Cretacico medio lombardo, non era sinora noto alcun fossile; nel contiguo *Flysch* del Canton Ticino (dintorni di Balerna), soltanto recentemente (1942) LUGEON trovò un'ammonite. Il rarissimo reperto venne illustrato da GAGNEBIN (1945) ⁽³⁾ ed attribuito all'*Acanthoceras rotomagense* (DEFR.), forma caratteristica del Cenomaniano superiore. Essa venne trovata alla base del *Flysch*, nel torrente Breggia, circa al livello 60 di GANDOLFI ⁽⁴⁾ (Tav. I, p. 22), donde proviene anche l'*Orbitolina* aff. *conoidea* GRAS: pochi metri al di sopra (liv. 63), sono presenti scisti bituminosi e marnosi, a resti di *Pesci* e denti di rettili, con *Globotruncana apenninica*. Altri « *Scisti bituminosi a Pesci* » si trovano molto più in basso nella serie (liv. 22), dove costituiscono alternanza nella « *Scaglia variegata* ».

Le ammoniti illustrate da MARIANI ⁽⁵⁾ nel *Flysch* lombardo — e qualcuna anche in quello bergamasco (Colle S. Vigilio, presso Bergamo) — sono senoniane: spetta alla medesima for-

⁽¹⁾ VENZO S. - *Rilevamento geomorfologico dell'Apparato morenico dell'Adda di Lecco. Con Carta geologica al 30.000*. Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. LXXXVII (1948). Milano 1948 (v. p. 82).

⁽²⁾ VENZO S. - *Stratigrafia del Flysch (Cretaceo-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale. Comunicazione preliminare*. Boll. Soc. Geol. It. Vol. LXVI - 1947. Roma, 1948.

⁽³⁾ LUGEON M. e GAGNEBIN E. - *Une ammonite cénomaniennne dans le Flysch de la Breggia (Tessin méridional)*. Ecl. Geol. Helv. Vol. 37, n° 2, 1944. Bâle 1945; pp. 203-206.

⁽⁴⁾ GANDOLFI R. - *Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sulla Scaglia e sul Flysch cretacici dei dintorni di Balerna (Canton Ticino)*. Rivista Italiana di Paleontologia, Anno XLVIII, 1942, Mem. IV. Milano, 1942.

⁽⁵⁾ MARIANI E. - *Ammoniti del Senoniano lombardo*. Mem. Ist. Lomb. Scienze e Lett. Vol. XVIII, 1898. Milano, 1898.

mazione anche la ben nota fauna ad *Acteonelle*, *Ippuriti* ed *Inocerami* di Sirone, in Brianza (Santoniano), illustrata dal DE ALESSANDRI ⁽¹⁾.

Le ammoniti sono molto rare nel Cenomaniano d'Italia. Negli « *Scisti bituminosi* » di Mollaro, in Val di Non (Trentino), FABIANI ⁽²⁾ citò (p. 39) resti vegetali, *Pesci*, *Belemnites ultimus* d'ORB., ed inoltre « *modelli interni ed impronte compresse e in parte deformate di Ammoniti, di guisa che non si riesce a stabilire per esse che qualche analogia con alcune forme mesocretacee dei generi Acanthoceras e Schloenbachia* ».

La facies cenomaniana a scisti bituminosi o marnosi, grigi e nerastri, è presente ad Alsano di Piave ed a Crespano (Feltino); qui, vennero classificati (BASSANI) *Balanostomus lesinensis*, *Scombroclupea macrophthalma*, *Trissops microdon*. Come ricorda PARONA (*Trattato di Geologia*, 1924, p. 493-94), la facies a pesci (contenente inoltre *Elopopsis*, *Coelodus*, *Amiopsis*) è nota nelle valli del Torre e del Cornappo (Bellunese), del Friuli, e di Comén, Salcano, M. Santo (Goriziano): ma in nessuna di tali località vennero illustrate faune ad ammoniti, poichè esse sono rarissime o mancanti.

PARONA (p. 494) aggiunge che CAPPELLINI accennò alla presenza di *Acanthoceras mantelli* nei calcari soprastanti a scisti bituminosi nella provincia di Verona.

Nella successione dei piani cretacei dell'Altipiano d'Asiago, RODIGHIERO ⁽³⁾, che illustrò una ricca fauna ad ammoniti neocomiane, accenna alla presenza del mesocretaceo: 3 m di strati calcareo-marnosi (α) e 30 m a regolare alternanza di calcari marnosi cinerognoli con fucoidi, marne e argilloscisti, bruni, neri o ceneri (β). In tale facies, di tipo flyschioide ed assai simile alla nostra, egli non rinvenne fossili; non potè perciò giungere ad individuare il Cenomaniano.

PARONA (*Tratt. Geol.* p. 508-9) cita calcari arenacei con *Acanth. Mantelli* nella Valle del Reno (Bologna) e calcari con

⁽¹⁾ DE ALESSANDRI G. - *Fossili cretacei della Lombardia*. Palaeont. Ital. Vol. IV, 1898. Pisa, 1899.

⁽²⁾ FABIANI R. - *Giacitura ed età degli scisti bituminosi di Mollaro in Val di Non (Trentino)*. Natura, Vol. XIV. Milano, 1923; pp. 33-40.

⁽³⁾ RODIGHIERO A. - *Il sistema Cretaceo del Veneto Occidentale compreso fra l'Adige e il Piave, con speciale riguardo al Neocomiano dei Sette Comuni*. Pal. Ital. Vol. XXV - 1919. Pisa, 1919, p. 45.

Acanth. rotomagense in Sardegna (Capo di M. Santa, Cala di Luna).

Le ammoniti risultano di estrema rarità anche nel *Flysch*, a scisti carboniosi o bituminosi cenomaniani dell'Appennino. La ricca fauna ad ammoniti della *Pietra forte* del Bacino di Firenze, magnificamente illustrata da DESIO ⁽¹⁾, proviene da livelli più recenti del Cenomaniano (Turoniano, Coniaciano e forse Santoniano). Nel Cenomaniano calabro-siculo, assieme a ricca fauna a Lamellibranchi, SEGUENZA ⁽²⁾ descrisse, senza figurarli: *Acanthoceras rotomagense*, *Ac. Mantelli*, *Ac. Cunningtoni*, *Schloenbachia varians*, *Schl. inflata*, e 5 *Turrilites*.

Nelle argille del Cenomaniano a facies africana della Sicilia occidentale, TREVISAN ⁽³⁾ ebbe recentemente a descrivere — assieme a ricca fauna di Lamellibranchi e Gasteropodi — : 3 *Turrilites*, *Ac. martimpreyi*, *Ac. cfr. haugi* e *Acompsoceras cfr. sarthense*; di essi il *martimpreyi* è anche figurato.

ETÀ DELLA FAUNA E SUCCESSIONE STRATIGRAFICA

La rara faunetta illustrata consta di 9 forme di ammoniti e di un *Inoceramus*:

Calycoceras (Eucalycoceras) newboldi (KOSSM.) var. *madagascariensis* COLL.

Mantelliceras mantelli (SOW.)

Mantelliceras sp. cfr. *mantelli* (SOW.) PERV.

Mantelliceras cfr. *martimpreyi* (COQUAND)

Desmoceras (Latidorsella) latidorsata (MICHELIN)

Phylloceras? aff. *velledae* (MICHELIN)

Hamites torrii n. sp.

Turrilites ornatus d'ORB.

Turrilites sp.

Inoceramus sp. cfr. *striatus* MANT.

⁽¹⁾ DESIO A. - *La creta del Bacino di Firenze*. Pal. Ital. Vol. XXVI, 1920. Pisa, 1920.

⁽²⁾ SEGUENZA G. - *Studi geologici e paleontologici sul Cretaceo dell'Italia meridionale*. R. Accad. Lincei, Vol. XII - 3, 1881-82. Roma, 1882.

⁽³⁾ TREVISAN L. - *La fauna e i giacimenti del Cenomaniano a facies africana della Sicilia occidentale*. Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova, Vol. XII - 1937-38. Padova, 1938.

Per la prevalenza dei *Mantelliceras*, che caratterizzano il « *Mantelliceratano* » di SPATH, essa induce ad una attribuzione al Cenomaniano inferiore: ma se teniamo distinti gli strati di provenienza, che raggiungono lo spessore di 30 metri, possiamo giungere a ben maggiore dettaglio cronologico.

Serie albiano-turoniana del Torrente Sommaschio di Caprino. — Nella profonda incisione ad est dell'abitato, è interessata la seguente serie, che illustro in dettaglio nelle figure

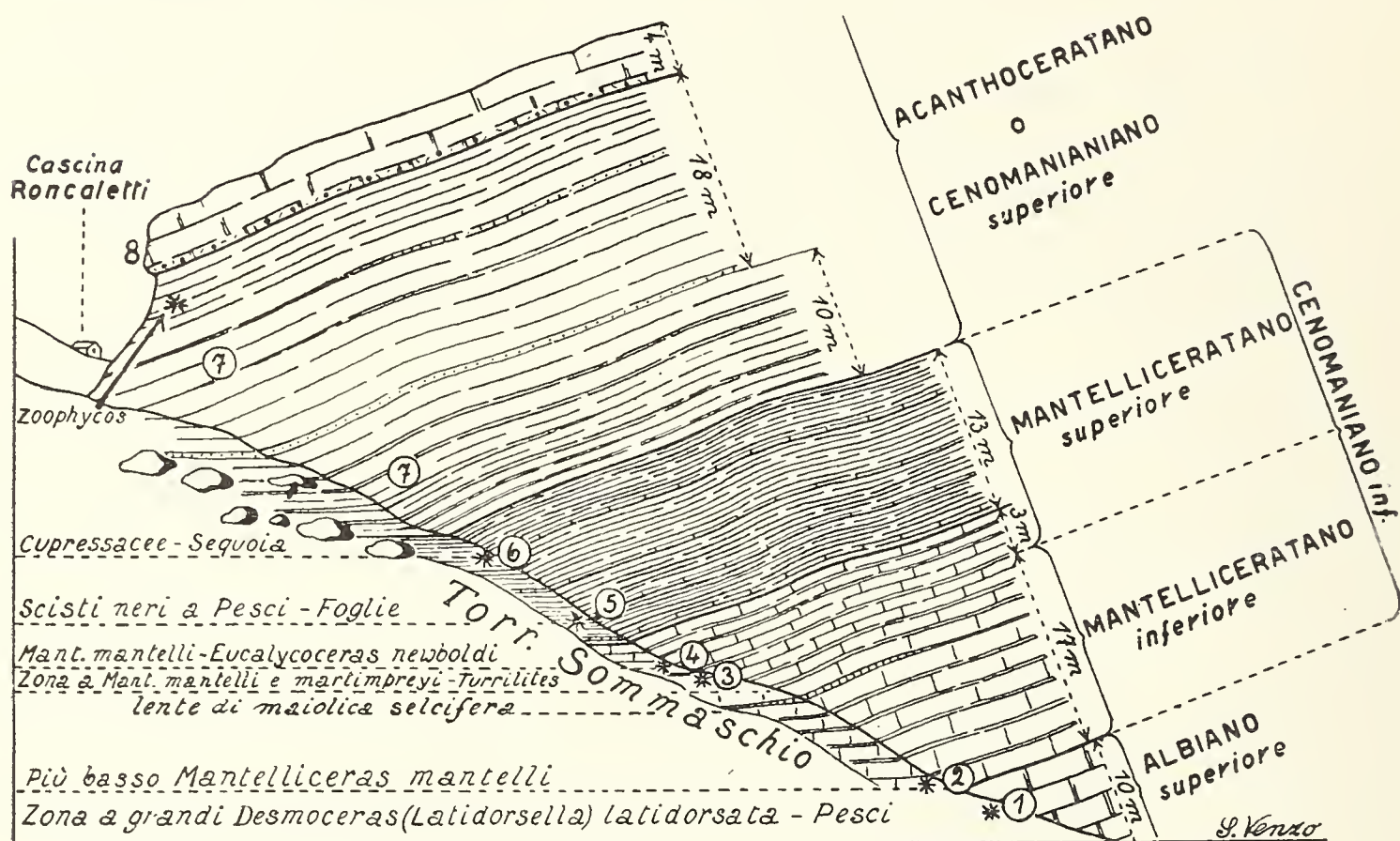


Fig. 1 - Torrente Sommaschio di Caprino, in sponda destra: la successione Albiano superiore-Cenomaniano; a sud, Cascina Roncaletti, colla serie soprastante del Turoniano inferiore (Fig. 2).

1 e 2 nel testo; mentre le condizioni tettoniche generali del giacimento sono illustrate nella Fig. 4. Dal basso in alto, troviamo:

1) Strati di calcari marnosi, ceneri, con interstrati a lastre grigie, affioranti alla confluenza della valletta, che scende da Celanella-Ombria. Tali strati — con generale inclinazione sui 25° a SE — vengono a trovarsi dai 25 ai 30 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* », ed al tetto della serie del « *Sass della luna* ».

Questa è costituita da calcari marnosi grigi o ceneri, in grossi banchi, che raggiungono la potenza di circa 300 metri: le condizioni di giacitura rispetto ai sottostanti « *Scisti neri aptiani* » — con *Aconeceras nisus* alla base — e le alternanze ad ammoniti del Barremiano superiore, sono chiarite nelle figure 4-6 e 7.

Dagli strati n° 1 (vedi Fig. 1) — 25-30 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* », provengono i due grandi esemplari di *Desmoceras (Latidorsella) latidorsata* (MICHN.); di questi, il minore è riprodotto a Tav. IX, fig. 6. Rinvenimmo inoltre un piccolo esemplare della medesima specie (Tav. IX, fig. 5, 5a), frammenti di *Phylloceras* indeterminabili, scheletri e placche di *Pesci*, foglie.

Latidorsella latidorsata è specie albiano-cenomaniana, ma i grandi esemplari (come i tipi dell'Isère figurati da JACOB ⁽¹⁾), caratterizzano l'Albiano e non si trovano più nel Cenomaniano; soltanto piccoli esemplari — stadio finale della specie, che tende al nanismo — salgono nel Cenomaniano. Altra prova paleontologica per l'attribuzione all'Albiano è l'assenza dei *Mantelliceras*, che cominciano dai 5 ai 10 metri al di sopra (cioè 20 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » - vedi Fig. 1), e sono comuni negli strati 2-4.

Per tali ragioni sono indotto ad attribuire le assise n° 1 all'Albiano superiore, piuttosto che al Cenomaniano inferiore.

2) Strati calcareo-marnosi, con alternanze di lastre nerastre a grana finissima, che permettono la conservazione dei più minuti caratteri ornamentali dei fossili; in queste lastre, circa 20 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* », venne rinvenuto il più basso *Mantelliceras mantelli* (Sow.) caratteristico del Cenomaniano inferiore. La notissima specie è diffusa in Europa, Tunisia, Algeria, Marocco, Sudafrica, Madagascar, India meridionale ecc..

3) Tale formazione — con lente di maiolica selcifera verso l'alto (Fig. 1, n° 3) —, è particolarmente fossilifera circa 5 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* », dove contiene:

Mantelliceras mantelli (Sow.) - Tav. VIII, fig. 1, 1a.

» cfr. *martimpreyi* (COQUAND) - Tav. VIII, fig. 6.

Phylloceras? aff. *velledae* MICHN. - Tav. VIII, fig. 5.

Turrilites ornatus D'ORB. - Tav. IX, fig. 3, 3a.

(¹) JACOB CH. - *Étude sur quelques Ammonites du Crétacé moyen*. Mem. Soc. Géol. France XV, Paris 1907; Tav. V.

Turrilites sp.

Inoceramus sp. cfr. *striatus* MANT. ⁽¹⁾.

Placche, scheletri e dentini di *Pesci*.

Foglie di *Proteaceae*, fluitate.

Ramoscelli carbonizzati.

La presenza dei *Mantelliceras* basta da sola ad indicare il « *Mantelliceratano* » di SPATH, cioè il Cenomaniano inferiore. Il *mantelli* è la forma più comune e più diffusa, in tutto il mondo a tale livello. Il *martimpreyi* -- rappresentato da più esemplari frammentari, qualcuno dei quali ora raccolto anche alcuni metri più in basso -- caratterizza il « *Mantelliceratano inferiore* », cioè soltanto la zona basale del Cenomaniano. Ciò è chiarito da COLLIGNON ⁽²⁾, nella memoria « *Ammonites cénomaniennes du sud-ouest de Madagascar* » (1937): nelle conclusioni a p. 59 egli porta un *Quadro stratigrafico* colle 5 zone ad ammoniti del Cenomaniano:

Cenomaniano sup.	5 : Zona a <i>Mantelliceras</i> <i>vicinale</i>
(« <i>Acanthoceratano</i> »	4 : Zona a <i>Acanthoceras</i> <i>rotomagense</i>
di SPATH)	3 : Zona a <i>Acanthoceras</i> <i>cenomanense</i> e <i>Cunningtoni</i>
Cenomaniano inf.	2 : Zona a <i>Mantelliceras</i> <i>Mantelli</i> e
(« <i>Mantelliceratano</i> »	<i>Eucalycoceras</i> <i>Newboldi</i>
di SPATH)	1 : Zona a <i>Mantelliceras</i> <i>martimpreyi</i>

COLLIGNON, esimio specialista sull'argomento, avverte che la « *Zona a martimpreyi* » venne riconosciuta in Inghilterra, in Francia, nell'Africa del Nord, nel Madagascar e nel Texas: ora è nota anche nel Cenomaniano a facies africana della Sicilia occidentale (TREVISAN, 1938 ⁽³⁾). La presente identificazione nel *Flysch* del Bergamasco occidentale sembra la prima del Sistema alpino.

Nell'incisione del Sommaschio, i più bassi *Mantelliceras mantelli* — assieme però a qualche frammento di *M. martim-*

(1) GEINITZ H. B. - *Elbthalgebirge in Sachsen. I, der untere Quader (Cenoman)*. Palaeontographica Bd. XX. Cassel 1871-75; Tav. 46, Fig. 9 a e 12 a.

(2) COLLIGNON M. - *Annales Géologiques du Service des Mines*, Fasc. N° VIII. Tananarive 1937.

(3) TREVISAN L. - *Cenomaniano a facies africana della Sicilia occidentale*. Mem. Ist. Geol. Univ. Padova XII, 1938; p. 30, Tav. II, fig. 3.

preyi — compaiono già 15 metri al di sotto (liv. 2) degli strati in questione; cioè 20 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* ». Tutta questa serie — potente 17 metri — può perciò attribuirsi alla « *Zona a martimpreyi* »; parte basale del Cenomaniano, che corrisponde al Vraçoniano dei vecchi autori, o per lo meno alla parte superiore di esso.

4) Straterelli marnosi grigi e lastre calcareo-marnose nere, debolmente arenaceo-micacee: 3 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* », le lastre, a grana finissima (n° 4), contengono:

Mantelliceras mantelli (Sow.) anche di grandi dimensioni
- Tav. IX, fig. 1; un po' rimpicciolita.

Calycoceras (Eucalycoceras) newboldi (KOSM.) var. *madagascariensis* COLL. - Tav. VIII, fig. 2, 2a; 3 (grande es.); 4, 4a.

Placche e scheletri di *Pesci*.

Emys sp.

Foglie di *Proteacee* e di altre piante continentali fluitate
- Tav. VIII, fig. 7 e 8.

La coesistenza del *mantelli* col *newboldi* e var., secondo COLLIGNON (1937, p. 59), caratterizza la parte alta del Cenomaniano inferiore o « *Mantelliceratano* » di SPATH; infatti, nel suo Quadro, egli contraddistingue al n° 2 la « *Zona a Mantelliceras mantelli ed Eucalycoceras newboldi* ». Quest'ultima forma, già considerata da STOLICZKA e KOSSMAT come un *Acanthoceras*, si può considerare premutazione — poco ornata — degli *Acanthoceras* s. str., che mancano nella serie in esame. Tipo di essi è l'*Ac. rotomagense* (DEFR.), che caratterizza il Cenomaniano superiore o « *Acanthoceratano* » di SPATH.

L'attribuzione degli strati n° 4 al « *Mantelliceratano superiore* » è convalidata dalla scomparsa del *Mant. martimpreyi*, che caratterizza il « *Mantelliceratano inferiore* »; nonchè dall'assenza dei più recenti *Acanthoceras*, tipo *rotomagense*. Anche la posizione stratigrafica del liv. 4 risulta in accordo con tale attribuzione cronologica: infatti esso si trova una ventina di metri sopra l'Albiano superiore, a grandi *Latidorsella latidorsata*.

5-6) « *Scisti marnosi neri a Pesci* » e resti di piante continentali fluitate; potenza m 13 (Fig. 1 nel testo). Nella zona inferiore essi sono più compatti e lastriformi; qui vennero raccolti i migliori scheletri di *Pesci*, dentini, placchette dentarie

finemente plicate, e diverse squame ⁽¹⁾. Tra i *Pesci*, un esemplare raggiunge la lunghezza di circa m 1.20, con barbigli di ben m 0.30.

In compagnia del prof. R. SELLI raccolsi nella formazione alcuni campioni, che sfortunatamente risultarono mancanti di *Foraminiferi*; lo stesso dicasi per altri campioni raccolti al di sotto.

Gli « *Scisti neri a Pesci* » —, superiormente (Fig. 1, n° 6) — 3-4 metri sotto la « *Scaglia rossa marnosa* » —, contengono lastre nere con resti vegetali fluitati: ramoscello (impronta e controimpronta) di *Cupressacea*, aff. *Frenelopsis honeggeri* SCHENK, ma di transizione a *Callitrites* ENDL. (mia Tav. IX, Fig. 8); ramoscello giovanile di *Taxodiacea*, cfr. *Sequoia reichenbachii* GEINITZ (Tav. IX, fig. 7); foglie di *Proteaceae*.

La formazione in esame — con livello a *mantelli-newboldi* appena 3 metri al di sotto —, può ancora attribuirsi al « *Mantellicerano superiore* », che raggiunge così circa 16 metri di potenza.

7) Marne rosso-vino, in strati sottili, a facies di « *Scaglia rossa marnosa* ». Verso il basso, esse contengono ancora straterelli alternanti di scisti neri — con placche ed altri resti di *Pesci* —, che testimoniano passaggio graduale tra le due formazioni: spessore complessivo m 28. Talora, la « *Scaglia rossa* » presenta maggiore potenza: al Ponte della Terra Rossa, nel basso torrente Sonna (Fig. 3 nel testo, liv. 4) — dove è più scistosa —, essa si sviluppa per almeno 35 metri.

Nel Sommaschio di Caprino (Fig. 1, liv. 7), la facies in esame, verso l'alto, presenta deboli alternanze lentiformi arenaceomicacee con detriti organici; la principale di esse si trova a 10 metri dalla base ed è costituita da brecciolina rossa — talora glauconiosa e verde —, con frammentini di piccoli *Inocerami* ed altri lamellibranchi, placchette di *Echini* e di *Crinoidi*, dentini di *Pesci*, *Briozoi*: mancano i *Foraminiferi*. In alto alla serie, le lastre marnose, talvolta con livelletti micacei, contengono rari *Zoophycos brianteus* MASSAL. (Fig. 9 nel testo) e *Zoophycos insignis* SQUINABOL (Fig. 8 nel testo); forma quest'ultima più comune al di sopra.

(¹) Tutto il materiale ittologico, nonchè la *Emys*, vengono studiati dal prof. ALFREDO BONI, dell'Università di Pavia, al quale affidai tutto il materiale.

8) Bancone di calcare marnoso grigio-m 4: nei 30 cm inferiori (talora anche 50), è costituito da breccia conglomeratica con elementi abbastanza rotolati (sino a 3 cm di diametro) di maiolica, radiolariti, calcari grigi. Essa, in basso, sulla superficie inferiore del bancone, è ricca di ooliti, squame e dentini di *Pesci*, radioli frammentari di *Echini*, articoli di piccoli *Crinoidi*, detriti minuti di *Lamellibranchi*. Negli ooliti, SELLI trovò *Tintinnidi* rimaneggiati e *Globotruncane* — tra le quali forme evolute di *Gl. apenninica* RENZ, non rimaneggiate. La *Gl. apenninica*, pur salendo anche nel più basso Turoniano della Breggia (GANDOLFI ⁽¹⁾), è forma diffusa nel Cenomaniano. Per questo — in mancanza di altri dati paleontologici — penso sia più probabile l'attribuzione al Cenomaniano piuttosto che al Turoniano inferiore: quest'ultimo potrebbe così aver inizio col sopostante «*Flysch scistoso-argilloso*».

Data la continuità della successione cenomaniana, con passaggi gradualmente dagli «*Scisti neri a Pesci*» alla superiore «*Scaglia marnosa rossa*», i livelli 7 e 8 vengono a cadere nel Cenomaniano superiore, corrispondente all'«*Acanthoceratano*» di SPATH. Gli *Acanthoceras* qui mancano, o per lo meno non avemmo sinora la fortuna di rinvenirne; ricordo però che nel sincrono *Flysch grigio inferiore* del torrente Breggia (Chiasso, Canton Ticino), venne recentemente trovato da M. LUGEON un *Acanthoceras*, ravvicinato da GAGNEBIN (Ecl. Geol. Helv. Vol. 37, 1944; p. 205) all'*A. rotomagense* (DEFR.).

9) «*Serie di Roncaletti*» a *Flysch scistoso* ⁽²⁾ - argilloso, grigio, con *Fucoidi* (Turoniano inferiore). Poco a valle, nella zona di Cascina Roncaletti, il torrente Sommaschio incide la serie del *Flysch scistoso* («*Scapla*» dei bergamaschi), di tetto al Cenomaniano. Le condizioni generali di giacitura sono chiarite nella Fig. 4 in testo; mentre la facies e la serie sono illustrate nella Fig. 2. Si tratta della

⁽¹⁾ GANDOLFI R. - *Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sulla scaglia e sul flysch cretacei dei dintorni di Balerna (Canton Ticino)*. Con 49 figure di testo e 14 tavole. Rivista It. Paleont. Anno XLVIII. Milano 1942 - Memoria IV; Tabella p. 108.

⁽²⁾ Adotto il termine «*Flysch scistoso*» seguendo TERCIER, specialista sull'argomento: cfr. TERCIER J. - *Le Flysch dans la sédimentation alpine*. Ecl. Geol. Helvetiae Vol. 40, N° 1 - 1947; p. 174.

tipica facies a scisti argilloso-arenacei, grigi, con fitte e ripetute alternanze di lastre marnose o arenaceo-micacee. La serie è agevolmente rilevabile in corrispondenza della grande frana, situata appena a monte della Cascina Roncaletti, sulla sinistra del torrente: come appare dalla foto 2, essa interessa il *Flysch* per circa 30 metri, nonchè il soprastante morenico rissiano, di copertura. Le lastre marnose, a certi livelli, appaiono ricche di *Fucoidi*: come indico nella Fig. 2, nello strato marnoso rossastro-



Fig. 2. - Frana di Cna Roncaletti, nel torrente Sommaschio di Caprino, sulla sponda sinistra (m 30 di altezza): « *Serie a Flysch grigio, orogeno* » del Turoniano inferiore; scisti argillosi con alternanze di lastre marnose e arenacee. Il letto del torrente è selettivo, seguendo il bancone — più compatto — di « *Sass della luna* » — a forme evolute di *Globotruncana apenninica* — (Cenomaniano più alto), di base al *Flysch* (Fig. 1, liv. 8; Fig. 4, liv. 8): sulla sinistra, grosso erratico di serizzo ghiandolare, franato dalla morena rissiana di copertura. Al liv. 1, sono comuni i grandi *Zoophycos insignis* SQUINABOL (Fig. 8 nel testo) con qualche *Chondrites intricatus* STERNB.; i liv. 3 e 4 sono ricchi di *Chondrites* (12 forme). Sopra il liv. 4 si trova la *Globotruncana lapparenti lapparenti* BOLLI, forma turoniana e più recente.

verdastro verso il basso (liv. 1), sono comuni i grandi *Zoophycos insignis* SQUINABOL (Fig. 8 nel testo), assieme a qualche piccolo cespo — ramificato e filiforme — di *Chondrites intricatus* STERNB.. Gli *Zoophycos*, descritti nel « *Cenno ai resti vegetali* » — Fig. 8 e 9 — possono raggiungere anche i 40 cm. di diametro: essi testimoniano la presenza di un vero letto ad alghe.

Al livello 2, troviamo un banco marnoso, inferiormente arenaceo (cm. 30) e ricco di frammenti vegetali carboniosi. Il liv. 3, circa 15 metri sopra la base della frana, è costituito da strati marnosi ceneri, grigi o rossastri, con numerosi cespi laminari e nastriformi di *Chondrites furcatus* STERNB. e var. (in sinonimia di esso cade il *C. longobardae* STOPP., talora citato dagli autori nel *Flysch*).

Verso l'alto della frana — liv. 4 —, sono comunissimi e ben conservati alla superficie delle lastre marnose grigie, i piccoli cespi filiformi, molto ramificati, dei *Chondrites intricatus* STERNB. — *filiformis* FISCH. OOST. — *arbuscula* FISCH. OOST.. Nei livelli 3-4, classifico complessivamente 12 forme, che elenco nel capitolo sui « *Resti vegetali* »; esse sono rappresentate da gran numero di esemplari. Non vi è alcun dubbio trattarsi di resti di alghe; trovando un *optimum* di vita, per le particolari condizioni di luce e di fondo, esse dovevano formare veri letti.

In tutta la serie esaminata — dai livelli 1-4 — non furono trovati foraminiferi. Invece i più alti strati della frana, affioranti anche ai lati e sopra, tra i cespugli, (sopra il liv. 4) contengono rari foraminiferi. L'esame microscopico di oltre 20 campioni ⁽¹⁾ permise l'identificazione di pochi esemplari di *Globotruncana* appiattita e bicarenata; seppur mal conservati, essi possono identificarsi colla *Globotruncana linnei* (D'ORB.). Questa forma, ben illustrata da GANDOLFI ⁽²⁾, risulta abbondante nel *Flysch* turo-niano del Canton Ticino (Scabriana, Coldrerio e Mezzana). BOLLI (1945) e CITA (1948 ⁽³⁾) considerano tale forma — piccola, appiattita, a faccie parallele e bicarenata — in sinonimia della *Glo-*

⁽¹⁾ Questo studio venne compiuto in Museo colla collaborazione del collega dott. V. VIALLI, che qui ringrazio.

⁽²⁾ GANDOLFI R. - *Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche*, 1942; p. 125, 126.

⁽³⁾ CITA M. B. - *Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Cretacico e sull'Eocene di Tignale (Lago di Garda)*. Riv. It. di Paleont. 1948; p. 13, Tav. IV, fig. 2.

botruncata lapparenti lapparenti BOLLI. Essa è comune nel Turoniano di Tignale (Garda) e sale poi sino alla fine del Cretacico.

La « *Serie di Roncaletti* », facies neritica tra i 50 ed i 90 metri — come provano i *Fucoidi* (vedi capitolo sui « *Resti vegetali* ») —, continua sul Cenomaniano più alto, può attribuirsi al Turoniano. Deve trattarsi verosimilmente delle assise inferiori di esso, anche perchè il *Flysch scistoso* si sviluppa in alto per quasi 500 metri, sino a sottostare alle arenarie senoniane (Coniaciano). L'attribuzione al Turoniano della « *Serie di Roncaletti* » è convalidata dal rinvenimento del *Gaudryceras mile* v. HAUER nel *Flysch* di Pontida, che risulta di poco superiore. Tale rinvenimento, ricordato già dal DE ALESSANDRI (op. cit. 1899, p. 296), è molto importante, poichè la specie risulta caratteristica del Turoniano di Gosau e Corbières (ROMAN F. — *Amm. jurass. et Crét.*, 1938; p. 45).

Dunque, colla facies del « *Flysch scistoso* » può aver inizio il Turoniano, similmente a quanto avviene nel Canton Ticino (torrente Breggia): parallelismo che è oggetto di apposito capitolo (*Confronti con le serie del Canton Ticino e di Tignale*).

Serie cenomaniana del basso torrente Sonna (Cisano), al Ponte della « Terra Rossa ». — Questa località si trova circa km. 1,5 a SO di Roncaletti, alle propaggini settentrionali del Monte dei Frati (gruppo del M. Canto basso); essa viene illustrata nello spaccato a fig. 3. Nel letto del torrente Sonna, appena sopra il ponte dello stradone comunale Cisano-Odiago, affiorano strati a marne grigio-ceneri — in piccola anticlinale — dove rinvenimmo rari fossili (Fig. 3, liv. 2):

Hamites torrii n. sp, (Tav. IX, fig. 4, 4a).

Mantelliceras mantelli (Sow.)

Phylloceras? aff. *velledae* MICHN.

Turrilites sp.

Inoceramus sp. cfr. *striatus* MANT. (Tav. IX, fig. 2).

Squame e scheletri frammentari di *Pesci*.

Foglie continentali fluitate e legni limonitizzati.

3) Scisti neri — inferiormente con alternanze marnose —, ridotti ad appena 8 metri, ed in parte coperti da detriti dei soprapstanti scisti rossi; essi costituiscono la scarpata meridionale, con strati a reggipoggio. In alto, presentano alternanze di scisti rossi, che fanno passaggio al liv. 4.

4) Scisti marnosi rosso-vino, corrispondenti alla « *Scaglia marnosa rossa* » del Sommaschio di Caprino; sono sviluppati sopra il ponte per circa 35 metri ed interessati dal tornante dello stradone, che sale ad Odiago. Da essi proviene il nome locale di « *Ponte della Terra rossa* ».

5) Bancone di « *Sass della luna* », sui 4 metri di potenza e sempre a reggipoggio.

6) *Flysch* scistoso-argilloso della « *Serie di Roncaletti* », localmente coperto dal morenico würmiano (7), ma completamente sezionato dalla profonda incisione del Vallone, poco ad est.

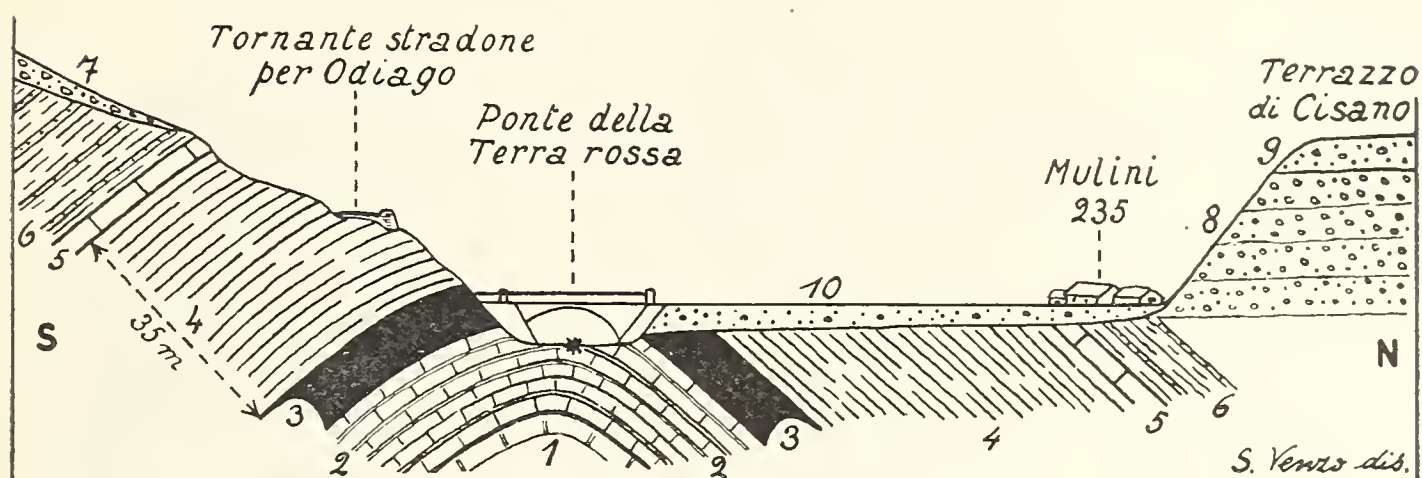


Fig. 3. - Basso torrente Sonna, al Ponte della Terra rossa; piccola anticlinale albiانو-cenomaniana; 1, calcari marnosi dell'Albiano superiore; 2, marne a *Mantelliceras mantelli*, *Hamites torrii*, *Turrilites*, *Inoceramus*, *Pesci*, *Foglie* ecc. (« *Mantelliceratano* » o Cenomaniano inferiore); 3, « *Scisti neri* » (*Mantelliceratano* sup. a *Pesci*); 4, *Scisti rossi* (« *Acanthoceratano* » o Cenomaniano sup.); 5, bancone di « *Sass della luna* » (Cenomaniano più alto); 6, *Flysch* scistoso-argilloso, orogeno; 7, morenico würmiano; 8, conglomerati del *Fluvioglaciale Würm III*; 9, terrazzo ghiaioso di Cisano (*Fluvioglaciale W. III*); 10, alluvioni di fondovalle (*Alluvium antico*).

Discussione cronologica. — I fossili del liv. 2 testimoniano il *Mantelliceratano* o Cenomaniano inferiore; attribuzione confortata dall'*Inoceramus* cfr. *striatus* MANT. ⁽¹⁾, forma caratteristica degli « *Untere Quader* » della Sassonia (Monti della vallata dell'Elba). e presente altrove sempre nel Cenomaniano. Il liv. 2 viene perciò a corrispondere — anche come posizione stratigra-

(¹) GEINITZ H. B. - *Elbthalgebirge in Sachsen. I, Der untere Quader (Cenoman)*. Palaeontographica Bd. XX, Cassel 1871-75; Tav. 46, cfr. Fig. 9a e 12a.

fica — ai livelli 2-4 del torrente Sommaschio di Caprino (Fig. 1, nel testo). Perciò la formazione sottostante (liv. 1), che viene a trovarsi al nucleo — localmente non affiorante — della piccola anticlinale, deve corrispondere all'Albiano superiore a grandi *Latidorsella latidorsata* MICHN., del liv. 1 del Sommaschio. La soprastante successione trova pure piena rispondenza: il liv. 3 corrisponde al « *Mantelliceratano superiore a Pesci* » del liv. 5-6 del Sommaschio; gli « *Scisti rossi* » corrispondono al liv. 7 del Sommaschio; il bancone calcareo-marnoso del liv. 5 corrisponde a quello del liv. 8 del Sommaschio: e con questo può aver termine la successione cenomaniana, come già si vide.

Serie turoniano-barremiana del torrente Sommaschio-Val Veschiera, alle propaggini meridionali del Monte Albenza. — Per rilevare la serie sottostante all'Albiano superiore del Sommaschio di Caprino (Fig. 1, liv. 1), basta risalire il torrente nella zona di Celana-Formorone, sino alla Val Veschiera: qui affiora il Barremiano superiore colla ricca fauna ad ammoniti, studiata da V. VIALLI (1949). Il torrente che risulta all'incirca perpendicolare agli assi tettonici, incide profondamente tutta le serie da SSO a NE.

Le condizioni stratigrafiche e tettoniche — e particolarmente i rapporti tra i due livelli ammonitiferi (Cenomaniano inferiore e Barremiano superiore) —, sono chiariti negli spaccati delle figure 4-6; essi sono in continuazione dal sud al nord. La fig. 4 illustra la giacitura generale dell'Albiano-Turoniano del torrente Sommaschio di Caprino; già illustrata in dettaglio dalla fig. 1. La fig. 5 interessa la serie più a monte, nella zona ad ovest di Celana; essa affiora nella profonda incisione del Sommaschio, sopra il Ponte di Celana.

A nord della confluenza della Valletta Celanella-Ombria nel Sommaschio di Caprino, il torrente incide ampia anticlinale a marne grigie in grossi banchi (« *Sass della luna* » dei locali), dell'Albiano (Fig. 4, liv. 3); formazione sottostante agli strati con grandi *Latidorsella latidorsata* (MICHN.) dell'Albiano superiore — liv. 4 — (Fig. 1, liv. 1). Il nucleo dell'ampia piega si trova circa 150 metri a nord del Ponte di Celana, ed è intercalato tra lo spaccato 4 e 5.

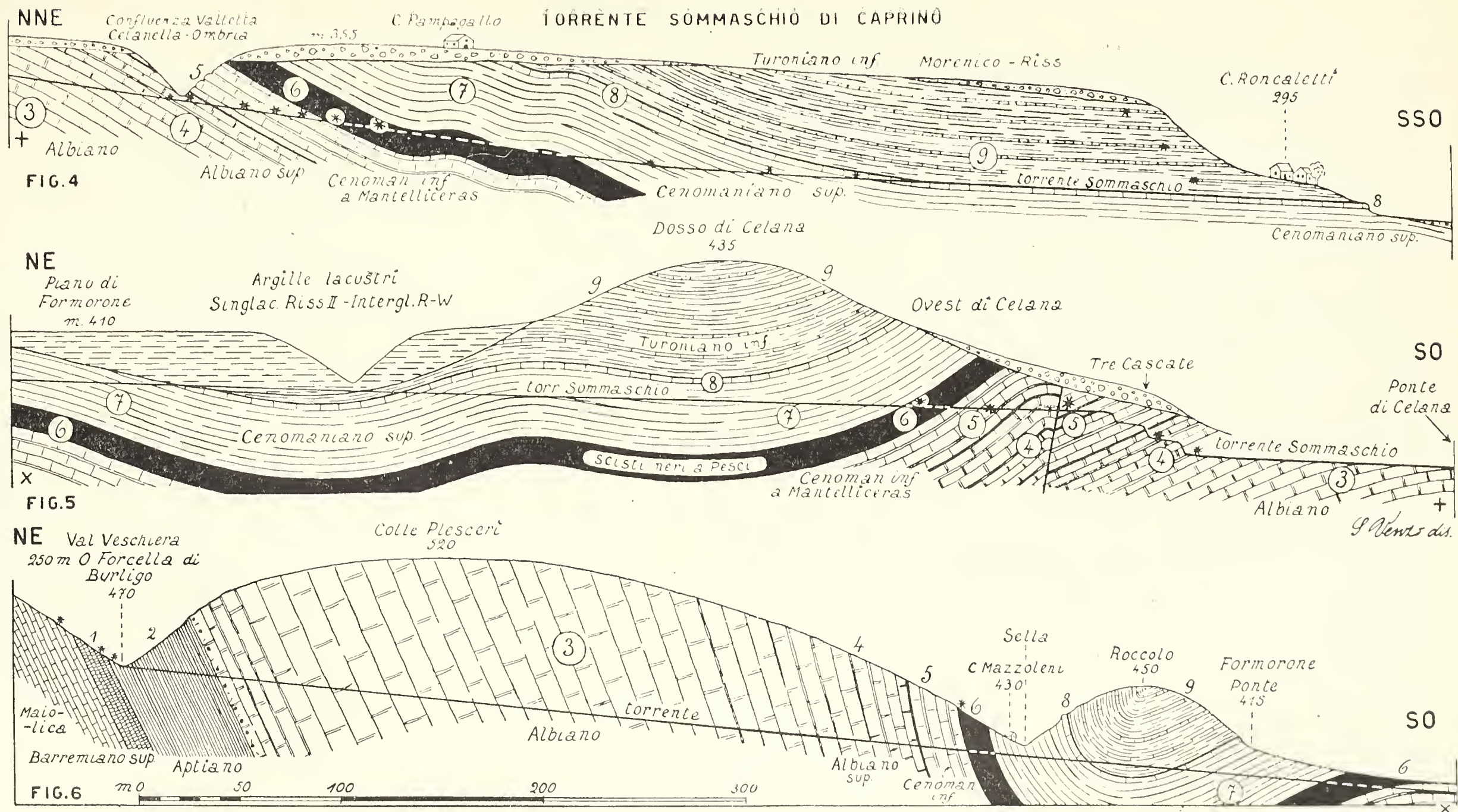


Fig. 4-6. - Serie turoniano-barremiana del torrente Sommaschio-Val Veschiera (propaggini meridionali del M. Albenza): notare i rapporti tra Cenomaniano inf. e Barremiano sup., ammonitiferi. Con * sono indicate le località fossilifere.

Alle *Tre Cascate* (spaccato 5), che interessano i banchi calcareo-marnosi a reggipoggio, riaffiora la serie dell'Albiano superiore (liv. 4) e Cenomaniano inferiore (liv. 5); indico i punti fossiliferi, a *Latidorsella* cfr. *latidorsata*, *Pesci*, *Foglie* — prima e seconda cascata, dal basso (Albiano sup. - liv. 4). Sopra alla cascata superiore - liv. 5 con faglietta —, si trovano i più bassi *Mantelliceras* cfr. *mantelli* (Sow.), *Pesci*, foglie di *Proteaceae* e rami limonitizzati fluitati (*Mantelliceratano inf.* - liv. 5). Succedono gli « *Scisti neri a Pesci* » (liv. 6 - « *Mantelliceratano sup.* »). Sopra i livelli 5-6, che rappresentano il Cenomaniano inferiore, ricompare — in sinclinale — la serie del Sommaschio di Caprino sino al « *Flysch turoniano di Roncaletti* » (liv. 9); quest'ultimo costituisce il Dosso di Celana.

Tra lo spaccato 5 e 6, il « *Sass della luna* » forma una nuova ampia anticlinale, la cui gamba settentrionale affiora poco a sud del Ponte di Formorone. Sopra la strada comunale di Formorone — col « *Santèl* » —, appare la piccola sinclinale cenomaniano-turoniana di Formorone-Casa Mazzoleni: il nucleo, a *Flysch scistoso* del Turoniano inferiore, costituisce il Dosso col Roccolo; a nord di esso, la « *Scaglia rossa marnosa* » (7) è interessata dalla « *Sella* », colla casa. Più a monte, la serie risulta monoclinale sino alla maiolica — con inclinazione 65-75° SSO —; essa è facilmente rilevabile risalendo il torrente sino in Val Veschiera:

6) « *Scisti neri a Pesci* » del Cenomaniano inferiore (« *Mantelliceratano sup.* » - m. 13); nella zona della Presa dell'Acquedotto, alla base di essi, assieme a R. SELLI, raccolsi il campione 33, che contiene i seguenti *Foraminiferi* (classificati da R. SELLI):

Pseudoclavulina aff. *eggeri* CUSHMAN

Dentalina lorneiana D'ORB.

Globicerina cretacea D'ORB.

Globotruncana ticinensis GAND.

Anomalina bregghiensis GAND.

Il prof. R. SELLI ⁽¹⁾ mi avverte in proposito: « *I soli foraminiferi interessanti sono gli ultimi due e in particolare la Gl. ticinensis, che è la più antica forma del genere nota. Se-*

(¹) Ringrazio qui pubblicamente il prof. R. SELLI, dell'Università di Bologna, specialista sull'argomento, per tutte le gentili indicazioni fornitemi.

condo alcuni AA. essa comparirebbe solo alla base del Cenomaniano (BOLLI), secondo altri invece farebbe la sua prima comparsa nell'Albiano superiore (GANDOLFI, REICHEL, MARIE, GUBLER); anzi, secondo questi ultimi, la specie *ticinensis* sarebbe limitata all'Albiano superiore ».

Nel 1948, M. B. CITA ⁽¹⁾ rinvenne *Gl. ticinensis* nel Cenomaniano inferiore di Tignale (Lago di Garda). Anche nel nostro caso, la faunetta viene a trovarsi nel Cenomaniano inferiore; tuttavia soltanto una ventina di metri al di sopra del livello a grandi *Latidorsella latidorsata* (MICHN.), dell'Albiano superiore.

5) 20 metri di calcari marnosi con alternanze di scisti grigi o nerastri (*Mantelliceratano inf.*).

4) Strati di calcari marnosi con alternanze di lastre grigie dell'Albiano superiore (sui m. 20), corrispondenti a quelli con grandi *Latidorsella* del Sommaschio di Caprino (Fig. 1, liv. 1).

3) « *Sass della luna* » Albiano, in banchi marnosi, cinerei, con alternanze più argillose o marnoso-arenaceo-micacee: talora di aspetto flyschioide (circa m. 300). Verso il basso, esso presenta strati più sottili, con deboli alternanze scistose di passaggio ai sottostanti « *Scisti neri aptiani* »: nel banco inferiore di « *Sass della luna* » si trova spesso (zona della Sella di Burligo) una breccia conglomeratica (potenza sui m. 0.50, ma alquanto variabile), ad elementi tondeggianti — sino a 3 cm. — della sottostante maiolica gialla.

2) In Val Veschiera, affiorano *scisti neri*, teneri, spesso variegati in grigio o rosso-vino, con rare placchette di *Pesci*, e della potenza di m. 40-45; alla base di essi — sulla sponda destra del torrentello — si trova un livello a marne fogliettate, ricche di *Aconeceras nisus* D'ORB., ammonite caratteristica dell'Aptiano. Poichè il livello ad *Aconeceras* si trova subito sopra al Barremiano superiore ammonitifero (vedi le due località fossilifere *, nello spaccato 6), trattasi evidentemente dell'Aptiano inferiore: per questo ritengo assai probabile — in accordo con VIALLI ⁽²⁾ — l'attribuzione degli scisti in esame all'Aptiano.

⁽¹⁾ CITA M. B. - *Ricerche stratigrafiche e micropalontologiche sul Cretacico e sull'Eocene di Tignale (Lago di Garda)*. Con 3 tavole e 3 figure nel testo. Rivista It. di Paleontologia e Stratigrafia. Anno LIV, Milano 1948, p. 25.

⁽²⁾ VIALLI V. - *Nuova fauna ad ammoniti del Barremiano superiore lombardo*. Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. LXXXVIII (1949). Milano; con Tavola di foto.

La Val Veschiera è dovuta ad erosione selettiva degli « *Scisti neri aptiani* » e delle sottostanti alternanze calcareo-marnose del Barremiano superiore; essi sono teneri e più facilmente erodibili della maiolica e del soprastante « *Sass della luna* » albiano.

1) Lastroni calcarei giallastri o grigi, con sottili interstrati marnosi neri o grigi, fogliettati (circa m. 10), dai quali proviene la ricca fauna ad ammoniti del Barremiano superiore illustrata da V. VIALLI (1949 op. cit.). Essa consta di 40 forme, tra le quali sono più comuni e caratteristiche:

Silesites seranonis D'ORB.

Costidiscus reticostatus D'ORB.

Holcodiscus van den heckei D'ORB.

Leptoceras silesiacum UHLIG

Macroscaphites yvani PUZ.

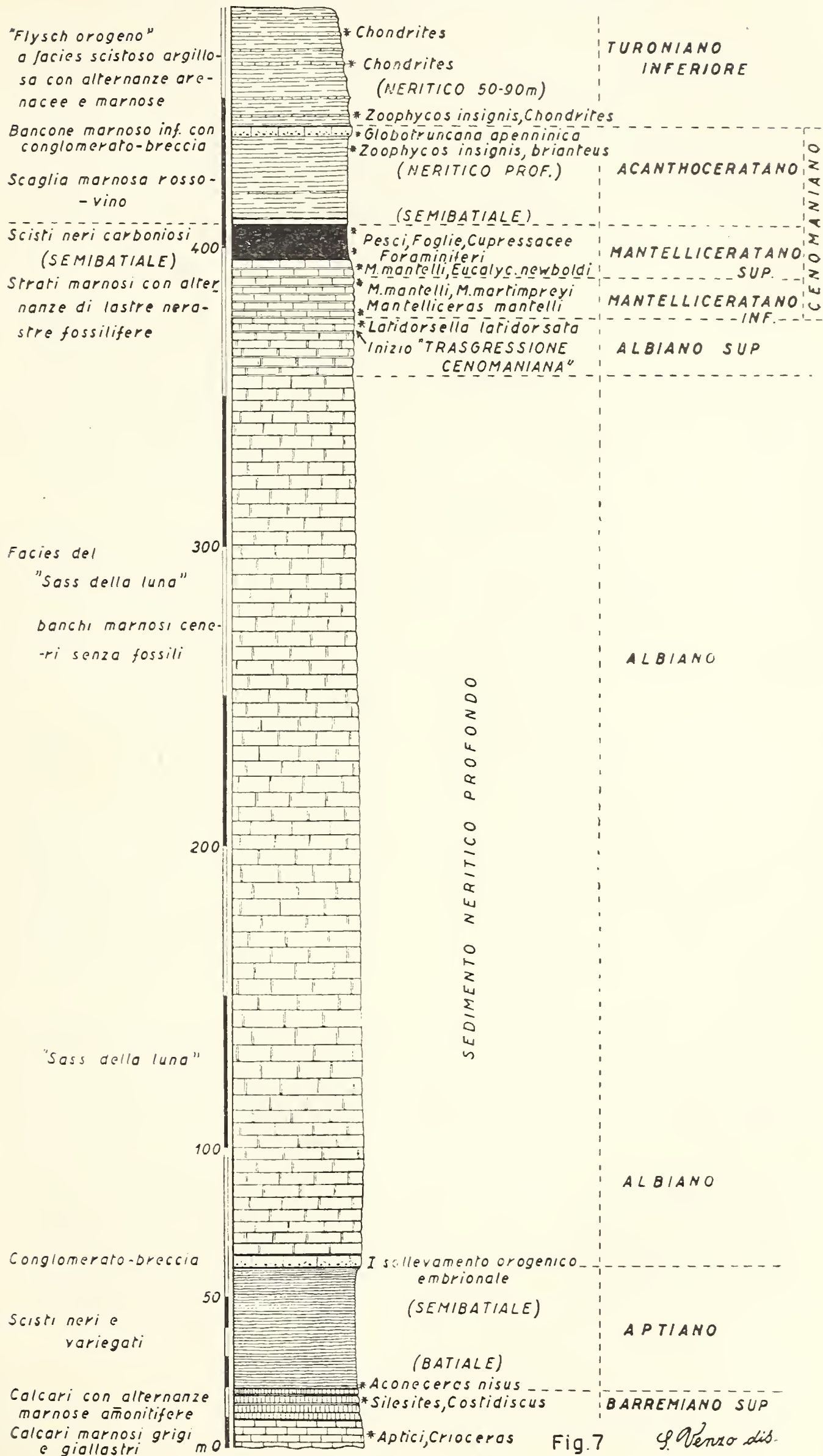
Heteroceras astieri D'ORB.

Serie della Maiolica. — Superiormente a calcari, debolmente marnosi e grigio-giallastri, stratificati, con *Aptici*, *Crioceras* e rare *Terebratule* (Barremiano inferiore) — potenza circa 50 metri —: al di sotto, colla facies tipica a lenti e noduli di selce (Neocomiano).

SERIE COMPRENSIVA BARREMIANO-TURONIANA CONFRONTI CON LE SERIE DEL CANTON TICINO E DI TIGNALE (GARDA)

I profili stratigrafici esaminati permettono una ricostruzione notevolmente dettagliata della successione cretacea, dalla maiolica al Turoniano inferiore. Essa — potente quasi 500 metri — è continua e tettonicamente tranquilla, come pure la serie flyschioide soprastante, che si sviluppa sino all'Eocene. Riassumo nella Fig. 7 la successione barremiano-turoniana del Bergamasco occidentale; essa risulta una delle successioni flyschioide più ricche di macrofossili — e particolarmente di ammoniti —, sinora note in Italia. In questo lavoro mi limitai alla descrizione della serie sino al Turoniano inferiore; mentre le formazioni sopracretaciche, sino all'Eocene, sono oggetto di altra mia memoria. La serie ora illustrata potrà servire di base per nuovi studi dettagliati sui Foraminiferi e per ulteriori rilievi sul *Flysch* lombardo.

SERIE COMPRENSIVA BARREMIANO-TURONIANA



G. Venzo dis.

Confronti. — La nuova serie può essere oggetto di utili confronti colla successione cretacea del torrente Breggia (Canton Ticino), che — pur a livelli non ben distinti — appare ricca di *Foraminiferi*: mi baso particolarmente sulle notizie stratigrafiche di VONDERSCHMITT ⁽¹⁾, ⁽²⁾, sull'accurato lavoro paleontologico di GANDOLFI ⁽³⁾; nonchè sul più recente rinvenimento di *Acanthoceras rotomigense*, del quale diedero notizia LUGEON e GAGNEBIN ⁽⁴⁾.

La dettagliata successione *Scaglia-Flysch* del torrente Breggia, illustrata da GANDOLFI a pp. 15-23 e a Tav. I, è così costituita:

1) *Biancone*, omologato — come nel Veneto — alla maiolica lombarda, e superiormente attribuito al Barremiano: nel Bergamasco occidentale, la ricca fauna a *Silesites seranonis-Costidiscus recticostatus*, del Barremiano superiore, si trova infatti una decina di metri sopra alla maiolica.

2) 180 metri di *Scaglia variegata*, a strati più o meno argillosi, piuttosto teneri, con concrezioni calcaree in principio, più duri e ricchi di calcare alla fine; vari livelli contengono *Foraminiferi*, ma mancano le *Globotruncana*. Se la serie è continua, essa viene — più o meno — a corrispondere agli « *Scisti neri aptiani* » ed al « *Sass della luna albiano* » del Bergamasco occidentale.

3) 90 metri di *Scaglia bianca*, con *Foraminiferi*. In basso compaiono le prime *Globotruncana*; al liv. 28-29, *Gl. ticinensis* GAND.; al liv. 31, *Gl. ticinensis* e *Anomalina bregghiensis* GAND.. Al liv. 34, *Gl. ticinensis*, è unita alla *Gl. apenninica* RENZ. A p. 146, GANDOLFI attribuirebbe *Gl. ticinensis* alla base del Cenomaniano e *Gl. apenninica* al Cenomaniano. Ciò è di grande interesse per il confronto colla nostra serie bergamasca: infatti alla base degli « *Scisti neri a Pesci* » — poco a nord di Casa

⁽¹⁾ VONDERSCHMITT L. - *Ueber das alter des Flysch im Mendrisiotto*. Ecl. Geol. Helv. Vol. 31, N. 2, 1938.

⁽²⁾ VONDERSCHMITT L. - *Bericht über die Excursion der Schweiz. Geol. Gesellsch. in den Süd-Tessin*. Ibid. Vol. 33, N. 2, p. 205-219, Tav. XII, 1940.

⁽³⁾ GANDOLFI R. - *Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sulla scaglia e sul flysch cretacei dei dintorni di Balerna (Canton Ticino)*. Con 49 figure in testo e 14 tavole. Rivista It. di Paleontologia. Anno XLVIII, Mem. IV. Milano 1942.

⁽⁴⁾ LUGEON M. et GAGNEBIN E. - *Une ammonite cénomaniennne dans le Flysch de la Breggia (Tessin méridional)*. Ecl. Geol. Helv. Vol. 37, n.º 2, 1944. Bâle 1945; pp. 203-206.

Mazzoleni (Formorone - mia Fig. 6) — SELLI classificò anche *Gl. ticinensis* e *An. bregghiensis*. Questo livello viene a trovarsi appena sopra (circa 3 metri) allo strato con *Mantelliceras mantelli-Eucalycoceras newboldi* var., presente nel torrente Sommaschio di Caprino; spetta perciò al *Mantelliceratano* o Cenomaniano inferiore.

Ai livelli 37 e 39 di GANDOLFI, sono presenti *Globotruncana apenninica* e *Gl. stephani* GAND..

4) 37 metri di *Scaglia rossa*, ricca di foraminiferi: il liv. 48 contiene grandi esemplari di *Gl. apenninica*, *Clavulina*, *Bulimina*, *Pleurostomella*, *Radiolari*; il liv. 55, belle forme di *Gl. apenninica* nelle tre varietà, *Gl. stephani*, *Globicerine* e *Radiolari*. Questa *Scaglia* per la presenza di *Gl. apenninica* può attribuirsi ancora al Cenomaniano, probabilmente già iniziato — come si vide — col liv. 28 della *Scaglia bianca* (*Gl. ticinensis*).

5) 25 metri di *Flysch grigio*, ad arenarie e marne argillose; al liv. 60, con *Orbitolina* aff. *conoidea* GRAS., *Gl. apenninica*, frammenti di *Echinodermi*, *Lamellibranchi*, *Gasteropodi*, *Brachiopodi*. Questo livello, alla base del *Flysch*, viene attribuito da GANDOLFI — in accordo con VONDERSCHMITT — ancora al Cenomaniano.

Nel maggio 1942, LUGEON vi rinvenne in lastra arenacea un'ammonite, comparabile coll'*Acanthoceras rotomagense* (DEFR.), forma caratteristica dell'*Acanthoceratano* o Cenomaniano superiore. Benchè trovata nei detriti, essa risulta provenire da livello di 5 metri superiore all'intercalazione rossa (1 metro), che si trova poco sopra la base del *Flysch*. Ne consegue che essa può provenire da livello che si trova circa 7 metri al di sopra: cioè attorno al liv. 60 di GANDOLFI, convalidandone l'attribuzione al Cenomaniano superiore.

Il liv. 62 di GANDOLFI, con *Gl. renzi* GAND. — forma intermedia tra *Gl. apenninica* e *Gl. linnei* — potrebbe testimoniare l'inizio del Turoniano, come pensò GANDOLFI; esso viene a trovarsi circa 8 metri sopra il livello a *rotomagense*.

Il *Flysch grigio* della Breggia, dal liv. 62 in poi, potrebbe così corrispondere al *Flysch* inferiore di Roncaletti. Il *Flysch* a *Gl. linnei* dei tre affioramenti di Scabriana, Coldrerio e Mezzana — superiori a quello della Breggia — spetta pure al Turoniano; formazione che potrebbe equivalere alla serie superiore di Roncaletti e al *Flysch scistoso grigio* di Pontida, con *Gaudryceras mite* v. HAUER.

Di notevole interesse è pure il confronto colla successione cretacea di Tignale (Lago di Garda), recentemente illustrata da M. B. CITA ⁽¹⁾. In essa sono presenti livelli a *Foraminiiferi*; dal Quadro a p. 25, risulta che il Cenomaniano (circa 10 metri) è costituito da « *Scaglia variegata* », inferiormente con alternanza di scisti neri, e contenente: *Gl. ticinensis*, *Gl. apenninica*, *Gl. benacensis*, *Pl. gardesana*.

Il Turoniano presenta due facies: inferiormente, nei livelli 5-7 (circa 6 metri) è costituito da marne scistose viola e rosa-salmone; qui perdurano *Gl. apenninica*, *Gl. benacensis* e *Pl. gardesana*. Sopra, i livelli 8-11 mostrano facies a calcari marnosi rosei e rossi a *Gl. lapparenti* (*Gl. linnei*), presente in alto della « *Serie di Roncaletti* ».

Seguono (liv: 12-21) marne scistose rosse e bianco-rosate, ricche di foraminiferi, del Santoniano-Campaniano; la serie è poi continua sino alla *Scaglia cinerea* dell'Eocene medio.

CONSIDERAZIONI SULLE FACIES DELLA SERIE CRETACICA — LE FASI INIZIALI DELL' OROGENESI ALPINA —

La successione cretacea esaminata (Fig. 7) — continua dal Neocomiano al Turoniano —, è dovuta ad unico ciclo di sedimentazione; questo ha termine circa 950 metri più in alto, coi conglomerati del Santoniano inferiore. La serie sopracretacea — sempre marina — continua poi sino all'Eocene: questo secondo ciclo, iniziato col Santoniano, termina col Luteziano inferiore (conglomerati e breccie). La stratigrafia della serie turoniano-eocenica fa parte di altra mia memoria ⁽²⁾; ne diedi però qualche notizia in precedente nota ⁽³⁾. Essa è inoltre rilevata — coi vari

⁽¹⁾ CITA B. M. - *Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Cretacico, e sull'Eocene di Tignale (Lago di Garda)*. Con 3 tavole e 3 figure nel testo. Rivista It. di Paleont. e Stratigr. Anno LIV. Milano 1948.

⁽²⁾ VENZO S. - *Stratigrafia e tettonica del Flysch (Cretacico-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale*. Di prossima pubblicazione sul Boll. del Servizio Geologico d'Italia, Roma 1952.

⁽³⁾ VENZO S. - *Stratigrafia del Flysch (Cretaceo-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale*. Boll. Soc. Geol. It. vol. LXVI - 1947. Roma 1948.

livelli — sulla mia « *Carta geomorfologica 1:30.000 dell'Apparato morenico dell'Adda di Lecco* » ⁽¹⁾, alla quale rimando.

Nel presente capitolo mi limito a breve cenno sulle facies sopracretaciche, tanto per non interrompere e lasciare in sospeso l'argomento.

Le alternanze calcareo-marnose del Barremiano superiore, ridotto a soli 10 metri e con ricca fauna ad ammoniti, indicano deposito batiale (Fig. 7). Come messo in evidenza da VIALLI (1949, p. 38), i generi *Lytoceras*, *Phylloceras*, *Silesites*, *Costidiscus* e *Hamulina* testimoniano una profondità attorno ai 1000 metri: tuttavia la presenza di qualche forma eteroterma, come *Belemnites* (*Hybolites*) *pistilliformis* BLAINV. (1 es.) e *Holcodiscus van den heckei* D'ORB. (4 es.), denota profondità minore, sui 900 metri e forse anche meno. I soprastanti 40 metri di « *Scisti marnosi neri* » — talora flyschiodi — dell'Aptiano, con *Aconeceras nisus* D'ORB. alla base, risultano deposito di profondità minore: anzi verso l'alto possono già venir attribuiti a deposito semibatiale (tra i 500 ed i 200 metri di profondità), per la presenza appena sopra di lente a conglomerato.

Sollevamento dell'Albiano inferiore. — Alla base della serie del « *Sass della luna* » albiano, troviamo livello conglomeratico, sui m. 0.50: esso contiene elementi prevalentemente tondeggianti di calcare giallo e grigio, con cemento marnoso. Il conglomerato — affiorante in vari punti attorno alla Sella di Burligo — è sedimento neritico; anzi potrebbe sembrare addirittura sublitorale. Per la mancanza di elementi spigolosi — anche di grandi dimensioni —, piuttosto che rimaneggiamento marino, può testimoniare sensibile sollevamento interno, con emersione e ridotta erosione torrentizia della serie superiore della maiolica (Barremiano inferiore). I ciottoli, poco rotolati, potevano venir fluitati al largo, nella zona neritica profonda, da correnti fangose sottomarine in corrispondenza dello sbocco di corsi d'acqua. Consimili livelli conglomeratico-brecciati e poligenici, sono comuni nella soprastante serie del *Flysch orogeno turoniano*, nonchè in quella eocenica (specialmente nel Luteziano inferiore).

Il conglomerato forma soltanto una lunga lente locale, mentre più ad est il passaggio tra scisti neri e « *Sass della luna* » ri-

(¹) VENZO S. - *Rilevamento geomorfologico dell'apparato morenico dell'Adda di Lecco*. Atti Soc. It. Sc. Nat. Vol. LXXXVII. Milano 1948

sulta graduale, con alternanze. Il sollevamento dovè essere generale, poichè si passa da facies semibatiale a facies litorale profonda: fenomeno che si verifica in tutta la regione prealpina bergamasca, ed anche più ad est (bresciano). Esso è connesso con *sollevamento orogenico embrionale ai margini della geosinclinale alpina*; che per la regione considerata risulta il primo ed il più antico.

Il « *Sass della luna* » albiano è costituito da calcari marnosi grigi e marne, in banchi, talora con alternanze argilloso-micacee di tipo flyschioide. Spesso, le superfici di strato mostrano frustoli e piccoli rami carbonizzati o limonitizzati, pure fluitati al largo da terre emerse. Verso l'alto della serie, gli strati sono meno potenti e più ricchi di alternanze a lastre grigie. La potenza del sedimento, che giunge a ben 300 metri (Fig. 7), prova pure trattarsi di facies neritica. L'assenza dei *Fucoidi* (*Rodoficee*) — tanto comuni più in alto nel *Flysch di Roncaletti* (Turoniano inferiore), anche in alternanze di consimile facies —, m'induce a pensare che la profondità fosse superiore ai 100 metri.

Anche nel « *Sass della luna* » del Bergamasco centrale (versante meridionale di Val del Giongo, verso i Monti Giubilini), sono presenti livelli conglomeratico-marnosi, di potenza ridotta — zona mediana della serie albiana —: ciò comprova che il deposito è sempre neritico.

La presenza di livelletti conglomeratici nell'Albiano indica che i sollevamenti embrionali avevano determinato all'interno delle emersioni, seppur ridotte. Conseguenza della distruzione di questi primi dolci rilievi è il sedimento — già detritico — del « *Sass della luna* ».

Nel Bergamasco più occidentale, il « *Sass della luna* » albiano affiora in tutta la sua potenza e costituisce le pareti delle Corne di Bisone, sopra la linea ferroviaria Cisano-Calolzio: soltanto le cime più alte, con alternanze di strati più marnosi ed al tetto dell'Albiano, spettano al Cenomaniano inferiore (*Mantelliceratan*). Le pareti calcareo marnose, con strati suborizzontali od appena a reggipoggio, formano il versante orientale del grande truogolo dell'Adda e sono dovute all'esarazione glaciale. Sul *Foglio geologico Como*, esse vennero invece attribuite al *Sopracretacico superiore* (*Piano di Brenno Auct.*).

Graduale « trasgressione del Cenomaniano inferiore ». — Col Cenomaniano inferiore a *Mantelliceras*, la facies è già più profonda e di nuovo semibatiale. La trasgressione marina doveva

essersi iniziata un po' prima, coll' Albiano superiore a *Latidorsella latidorsata*.

Nelle lastre nere, carboniose, del *Mantelliceratano* -- intercalate tra gli scisti marnosi grigi — si trovano *Pesci*, *Mantelliceras*, *Eucalycoceras*, *Phylloceras*, *Desmoceratidi* (piccole *Latidorsella*), *Turrilites*, *Hamites*, *Inoceramus* e vegetali di terraferma fluitati. Si tratta di fauna consimile — oltrechè sincrona — a quella di S. Croix (Vaud), e a quella della craie di Rouen, considerate batiali (HAUG E. - *Traité de Géologie* 3, p. 1253): facies mancante di *Ostreidi*, *Lamellibranchi* e *Gasteropodi* sublitorali, caratteristici invece del Cenomaniano neritico di Le Mans (Cenomanum), che D'ORBIGNY prese per tipo del suo Cenomaniano.

Anche l'alternanza a facies di maiolica — con noduli di selce (Fig. 1) — se pur ridottissima, indica deposito profondo, in accordo coi dati paleontologici.

La facies ad ammoniti passa in alto — gradualmente e con alternanze — agli « *Scisti neri a Pesci* » (Fig. 1 e Fig. 7): essi, potenti 13 metri, contengono inoltre resti vegetali terrestri (ramoscelli di *Cuprèssacee*, *Taxodiacee*, foglie di *Proteacee*). Questa facies risulta consimile alla sottostante e di deposito sempre semibatiale; essa ricorda notevolmente gli « *Scisti neri aptiani* », pure semibatiali. Una certa affinità riscontro anche cogli scisti bituminosi neri, a *Pesci* e brutte *Ammoniti*, del Cenomaniano di Mollaro (Val di Non) ⁽¹⁾, trasgressivo sulla *Dolomia principale* e considerato deposito lagunare di scarsa profondità ⁽²⁾. Però i nostri scisti neri del *Mantelliceratano* superiore sono pochissimo bituminosi e devono il colore nerastro a sostanze carboniose.

Graduale regressione del Cenomaniano superiore. — Il passaggio tra scisti neri e « *Scaglia marnosa rossa* » risulta pure graduale e con alternanze. Essa, più in alto (Fig. 1), contiene livelli rimaneggiati a detriti di *Lamellibranchi*, *Echini*, *Crinoidi*, *Briozoi*; il colore rosso testimonia dilavamento ed erosione di terre emerse da tempo, già in avanzato processo di decalcificazione e ferrettizzazione.

La « *Scaglia rossa* », potente dai 28 ai 35 metri rappresenta il Cenomaniano superiore (« *Acanthoceratano* »); inferiormente,

⁽¹⁾ FABIANI R. - *Giacitura ed età degli scisti bituminosi di Mollaro*. Natura XIV, 1923; op. cit.

⁽²⁾ PATRICIU V. e TEICHMÜLLER R. - *Die kretazischen Oelschiefer und Globicerinenkalke des Nonsberges*. Zeitschr. d. d. geol., Gesellsch. Bd. 82. Berlin 1930; pp. 242-245.

per la continuità del deposito, essa può ancora considerarsi semi-batiale (come ritenuto per l'Appennino - Sacco; nonchè per la « *Scaglia marnosa rossa* » del Senoniano veneto-trentino - DAL PIAZ G.). Ma, più in alto, compaiono livelletti detritici organogeni, ed infine livelli micacei coi primi rari *Zoophycos*: il sedimento è ormai neritico. Le alghe rosse (*Rodoficee*) vivono sino ad una profondità massima sui 100 metri (v. « *Cenno ai resti vegetali* »); tuttavia gli *Zoophycos*, essendo anche planctonici oppure strappati dal fondo (come i Sargassi), possono trovarsi in depositi più profondi. I corrispondenti « *Scisti rossi* » del Ponte della Terra rossa (Fig. 3), sembrano pure neritici piuttosto che semi-batiali; infatti la loro potenza è anche superiore (35 m.).

Il soprastante bancone calcareo-marnoso del Cenomaniano più alto, presenta la stessa facies neritica del « *Sass della luna* » albiano; esso, brecciato-conglomeratico alla base, contiene: ooliti, *Tintinnidi* rimaneggiati, *Globotruncane*, tritume di piccoli *Lamellibranchi*, *Echini*, radioli, articoli di *Crinoidi* e dentini di *Pesci*. Questo livello rimaneggiato, a conglomerati poligenici, potrebbe indurre a ritenere trattarsi di deposito addirittura sublitorale: però, mancando nel bancone marnoso i *Chondrites* — tanto comuni subito sopra — sembra più probabile un'attribuzione a zona neritica un po' più profonda dei 100 metri. Correnti fangose sottomarine, in corrispondenza dello sbocco di corsi d'acqua, potevano fluitare al largo i ciottoli — poco rotolati — di maiolica, radiolariti e calcari: fenomeno che si ripete spesso alla base dei banchi marnosi, intercalati nel soprastante *Flysch orogeno turoniano*, nonchè nella serie eocenica (Adda di Paderno) ⁽¹⁾.

Nel Bergamasco occidentale, lo scarso e graduale approfondimento marino iniziato coll'Albiano superiore, prova che la « *Trasgressione cenomaniana* » fu poco marcata; infatti, nel Bergamasco orientale, il « *Sass della luna* » risulta continuo sino alle arenarie senoniane, e manca la facies a « *Scisti neri con Ammoniti e Pesci* ».

Nel Cenomaniano superiore si verifica nuova regressione, pur essa graduale: il passaggio tra la facies semibatiale — conseguenza della trasgressione — e quella neritica, dovuta a nuovo e graduale sollevamento del fondo marino, avviene verso il basso

⁽¹⁾ VIALLI V. - *I foraminiferi luteziano-priaboniani del M. Orobio (Adda di Paderno)*. Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. XC, fasc. II. Milano, 1951; Serie dell'Adda (p. 103) e sezione a Fig. 1 nel testo (p. 105).

della « *Scaglia rossa* ». Il livello conglomeratico-brecciato di tetto, se pur ridotto a 30-50 cm., testimonia nuovo sensibile sollevamento interno locale, con ringiovanimento dei corsi d'acqua. Questa « *Seconda fase orogenetica embrionale del Cenomaniano più alto* » risulta ancora attenuata: essa non è che l'inizio di nuovo succedere di movimenti orogenici, sempre piuttosto deboli. I sollevamenti furono tuttavia tali da determinare all'interno emersioni notevoli: conseguenza della distruzione di questi rilievi è la sedimentazione del soprastante *Flysch orogeno*.

La serie cenomaniana — per la prevalente facies semibatiale, che rese possibile la diffusione delle ammoniti — è di scarsa potenza. Raggiunge infatti, a malapena, i 70 metri; mentre la serie neritica albiana risulta di 320 e quella turoniana — a sedimenti detritici di profondità ancor minore — è di ben 500.

Movimenti precursori della fase tettonica parossimale e sedimentazione del Flysch orogeno, turoniano. — Col Turoniano inferiore s'inizia il deposito del tipico *Flysch orogeno* ⁽¹⁾. La « *Serie di Roncaletti* » — circa 30 metri (Fig. 2) — è costituita da scisti argillosi grigi con fitte alternanze di lastre marnose od arenaceo-marnose, superiormente con *Globotruncana lapparenti lapparenti* BOLLÉ: deposito neritico di scarsa profondità, conseguenza di sedimentazione ritmica per continue oscillazioni del fondo marino. Tale facies — sviluppata in alto per circa 500 metri — testimonia il perdurare dei sollevamenti interni, nonché la marcata subsidenza del fondo marino per continuo accumulo di potenti depositi. La grande ricchezza di *Fucoidi* — particolarmente dei *Condrites* — indica che la sedimentazione avveniva a profondità alquanto minore dei 100 metri. Infatti i *Chondrites* sono alghe rosse, fisse sul fondo, che per necessità di luce dovevano trovare un optimum di vita nella zona compresa tra i 50

(¹) Il *Flysch a facies orogenica* è in genere connesso con movimenti precursori di fase tettonica parossimale: quest'ultima può anche non dar luogo ad emersione di catena montuosa (TERCIER J. - *Le Flysch dans la sedimentation alpine*, p. 167); e questo è appunto il nostro caso.

Certi geologi, invece di usare il termine *Flysch orogeno*, preferiscono — seguendo LUGEON e ARGAND (*Plissements précurseur et plissements tardifs des chaînes de montagnes*. Act. Soc. Helv. Sc. Nat. 101^e session. Neuchâtel 1921, p. 8) — parlare ancora di « *formazione di geosinclinale in via di colmamento* ». Nella regione in esame, il colmamento è dovuto alle soprastanti arenarie — coi conglomerati — e non al tipico *Flysch*.

ed i 90 metri; a malapena essi potevano raggiungere i 100 metri di profondità (vedi in seguito, a p. 227).

La sedimentazione orogena del *Flysch* continuò dopo il Turoniano inferiore, dando luogo a quasi 500 metri di depositi con 7-8 principali alternanze di grossi banchi a « *Sass della luna* »; sempre brecciato-conglomeratici, e rimaneggiati in basso. Seguono 480 metri di arenarie senoniane, di colmamento della geosinclinale. La grande potenza delle arenarie testimonia progressiva subsidenza del fondo marino; fenomeno che potè equilibrare il deposito, impedendo il colmamento definitivo durante il Senoniano inferiore (Coniaciano). Tali movimenti precursori ante-senoniani si cominciano ora a riscontrare un po' dappertutto nelle Alpi (MORET) ⁽¹⁾; essi fecero emergere una parte dell' *avan-paese*.

La prima fase tettonica parossimale dell'orogenesi alpina.

— Nel Bergamasco occidentale, intercalato circa a metà della serie arenacea senoniana, si trova potente livello conglomeratico ad *Ippuriti* ed *Acteonelle* del Santoniano inferiore (prolungamento orientale dei conglomerati di Sirone). I conglomerati provano l'avvenuto colmamento della geosinclinale. Il movimento di subsidenza era ormai superato da forte sollevamento, per fase di parossismo tettonico ⁽²⁾: i conglomerati — deposito deltizio di spiaggia come provano anche le *Ippuriti* — testimoniano marcato ringiovanimento dell'idrografia. La zona emersa doveva ormai essere estesa ed a dolce pendenza; i corsi d'acqua di notevole percorso, poichè i ciottoletti, prevalentemente silicei e di piccole dimensioni, indicano intenso e lungo rotolamento.

I conglomerati, che possono raggiungere perfino i 200 metri di spessore (S del Monte Canto Basso - mia *Carta Adda 30.000*), costituiscono un livello quasi continuo — benchè di potenza varia-

⁽¹⁾ MORET L. - *Précis de Géologie*. Masson et C., Editeurs. Libraires de l'Académie de Médecine 120, Boulevard Saint-Germain. Paris 1947; p. 420.

⁽²⁾ Un interessante cenno al significato orogenico dei conglomerati di Sirone — già parallelizzati dal DE ALESSANDRI (1899) col Cretacico di Gosau — si trova in CADISCH J. - *Geologie der Schweizeralpen*. Zürich 1934: « *Die Konglomerate mit fremden Geröllen (auch Quarzporphyre vom Luganertypus kommen vor) sind orogener Entstehung. Sie lassen auf kretazische Verstellungen des Südalpenkörpers schliessen* ».

Ricordo che, nel luglio 1951 (coi miei 25 000, serie e spaccati alla mano) ebbi ad accompagnare l'illustre amico e collega prof. J. CADISCH, con una dozzina di geologi e studenti dell'Università di Berna, a visitare la serie cretacico-eocenica e giurassica del Bergamasco occidentale (dal M. Orobio al M. Albenza). La successione cretacico-eocenica è illustrata da 7 miei profili tettonici, che fanno parte di altro lavoro.

bile — dalla Brianza (Sirone e più ad ovest) e dal Varesotto ⁽¹⁾, sino al Lago d'Iseo (Cressa Varinelli-Gandosso). Sviluppandosi nella fascia prealpina per circa un centinaio di chilometri, essi provano che la fase di parossismo fu regionale. Il bancone a conglomerati, che costituisce un vero livello indicatore, venne da me contraddistinto sul *Foglio geologico Bergamo*.

Gli stessi conglomerati affiorano anche sui bastioni nord di Bergamo, 300 metri ad ovest della Porta S. Agostino: qui, risultano costituiti da ciottoli (fortemente rotolati e con cemento arenaceo-marnoso) di tutta la serie sedimentaria prealpina, sino alle anageniti, che appaiono abbastanza comuni. Nel Santoniano, l'emersione del retroterra era ormai stata tale da permettere la incisione della serie sino al Permico.

La « prima fase di parossismo dell'orogenesi alpina », nella regione lombarda, viene così a cadere nel Santoniano inferiore: i conglomerati indicano il periodo di massimo diatrofismo della « Fase senoniana » sebina di RASSMUSS ⁽²⁾, ora ricordata da VECCHIA ⁽³⁾. Coi conglomerati — che RASSMUSS non conosceva — finisce il « Ciclo di sedimentazione del Cretacico », però senza emersione. Infatti, ai conglomerati seguono le arenarie santoniane a *Pachydiscus* ed *Inoceramus*, talora con livelli a *Nemertilites* (sabbie della zona di spiaggia); esse si sviluppano in alto per altri 380 metri, provando nuovo sopravvento della subsidenza per il cessare dei sollevamenti. I depositi diventano poi più profondi: i 50 metri di calcari — inferiormente siliciferi — del Campaniano inferiore, inducono a ritenere trattarsi di facies semibatiale. Seguono quasi 1000 metri di *Flysch orogeno*, inferiormente arenaceo, del Campaniano; poi 80 metri di *Scaglia cinerea* ad *Orbitoidi* del Maestrichtiano inferiore, e 50 metri di *Scaglia marnosa rossa* del Maestrichtiano superiore-Daniano (ricchi di *Foraminiferi*, studiati da R. SELLI). Questi 130 metri di depositi maestrichtiano-daniani sono nuovamente semibatiali: la prevalente subsidenza, con progressivo abbassamento del fondo ma-

⁽¹⁾ NANGERONI L. G. (*Carta geognostico-geologica della Provincia di Varese con uno studio su la Geologia ecc.* Varese, Ist. Tecnico Daverio 1932; p. 96) accenna a conglomerati cretacici — frammezzati a potenti depositi deltizi arenacei — testimoniando i primi tentativi di emersione della zona prealpina.

⁽²⁾ RASSMUSS H. - *Der Gebirgsbau der lombardischen Alpen*. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Monatsber. Bd. LXV. Berlin 1913.

⁽³⁾ VECCHIA O. - *Tettonica della Conca Sebina in Lombardia*. Società Ital. Progr. Scienze. Roma 1950; p. 45.

rino, testimonia periodo di generale calma orogenetica durante il Cretacico più alto.

Il « *Ciclo di sedimentazione sopracretacico* », iniziato col Santoniano — sopra ai conglomerati —, termina col Luteziano inferiore ⁽¹⁾; ciò sarà ampiamente illustrato e provato in altra mia memoria ⁽²⁾.

DESCRIZIONE DELLE AMMONITI

Genere CALYCOCERAS Hyatt 1900

CALYCOCERAS (EUCALYCOCERAS) NEWBOLDI (KOSSM.)

var. MADAGASCARIENSIS COLL. - Tav. VIII, figg. 2, 2a; 3, 4, 4a.

1937. *Calycoceras* (*Eucalycoceras*) *Newboldi* KOSSM. var. *madagascariensis* COLLIGNON. *Ammonites cénomaniennes du Sud-Ouest de Madagascar* - Annales Géol. du Service des Mines, Fasc. VIII, Tananarive 1937, p. 40.

Alcuni esemplari frammentari ed uno completo (es. 2, N° 16022) di medie dimensioni (diametro sui 60 mm.), schiacciato ed alquanto deformato; di esso figuro anche la controimpronta (Fig. 2a).

Conchiglia originariamente piuttosto compressa, a fianchi piatti, giri fortemente abbraccianti e di veloce accrescimento, con umbilico angusto. Ornamentazione a coste assai fitte, piuttosto sottili, ma molto marcate, diritte e leggermente subangolose: sull'ultimo giro risultano in numero di 46. Le coste sono separate da solchi più ampi ed arrotondati. Una trentina di coste sono principali, raggiungendo l'umbilico, dove formano crasso tubercolo allungato, che sporge dal margine; circa 15 sono quelle intercalate, che s'attenuano sino a svanire nel terzo umbilicale dei fianchi. In corrispondenza della camera d'abitazione esistono coste intercalari filiformi ed anomale. Linea lobale non visibile.

Sul terzo finale del giro, sulla faccetta declive esterna, ogni costa mostra due file di piccoli tubercoli, poco marcati; mancano sempre tubercoli mediani ai fianchi. Tale ornamentazione è più evidente nel campione della fig. 4, pure con controimpronta, e su altri frammenti: esso mostra, se pur schiacciata, anche parte della regione ventrale; qui, le coste arrotondate e larghe; non sem-

⁽¹⁾ VIALLI V. - *I foraminiferi luteziano-priaboniani del Monte Orobio* (Adda di Paderno), 1951; sezione Fig. 1 nel testo.

⁽²⁾ VENZO S. - *Stratigrafia e tettonica del Flysch (Cretacico-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale*. Di prossima pubblicazione.

brano presentare il tubercolo sifonale caratteristico degli *Acanthoceras* tipici. Questi sono difatti ornati da 7 file di tubercoli per ogni costa.

Non essendo evidenti sui miei esemplari i tubercoli medio-ventrali, essi sembrerebbero spettare piuttosto al genere *Mantelliceras* HYATT 1903, spesso considerato semplice sottogenere di *Acanthoceras* NEUMAYR 1875. Tipo dei *Mantelliceras* è il *M. mantelli* (Sow.) ⁽¹⁾, comune nel Cenomaniano inferiore d'Europa, Algeria, Tunisia, Zululand ⁽²⁾, Madagascar, Persia, India ecc.: da esso i miei esemplari differiscono per l'ornamentazione più minuta, le coste molto più fitte e sottili; in numero di 45-46 invece di 35-36 come nel tipo di SOWERBY.

Il *M. mantelli* della Wesfalia, figurato da SCHLÜTER ⁽³⁾ a Tav. V, fig. 1-2, e riprodotto da ROMAN ⁽⁴⁾ a Tav. 44, fig. 418, mostra pure ornamentazione più crassa, con coste grosse, più rade (31) e con tubercolo mediano ai fianchi; ornamentazione ancor più marcata e crassa riscontro nei tipi del Cenomaniano inferiore di S. Croix in Svizzera, figurati da PICTET ⁽⁵⁾ a Tav. XXVI; che HYATT (*Pseudoceratites of the cret.* - 1903, p. 144), attribuì a specie nuova — *M. Picteti* HYATT —.

Secondo ROMAN (1938, p. 436), le specie principali del genere *Mantelliceras* sono:

<i>Mantelliceras aumalense</i> COQUAND	-	Vraçonien
— <i>Mantelli</i> Sow.	-	Cénomanién inf.
— <i>Martimpreyi</i> COQUAND	—	—
— <i>Saxbyi</i> SHARPE	—	—
— <i>Suzannae</i> PERV.	—	—
— <i>Villei</i> COQUAND	-	Cénomanién
— <i>vicinale</i> STOLICZKA	—	—

Ad esse si devono ora aggiungere — oltre al *M. Picteti* HYATT (= *A. mantelli* PICTET e CAMPICHE, St. Croix, Tav. XXV,

⁽¹⁾ SOWERBY J. - *Mineral Conchology of Great Britain*. London, 1812, I, tav. 55.

⁽²⁾ VENZO S. - *Cefalopodi del Cretaceo medio-superiore dello Zululand*. Pal. Ital. Vol. XXXVI, Pisa 1936, p. 86.

⁽³⁾ SCHLÜTER CL. - *Cephalopoden der oberen deutschen Kreide*. Palaeontographica, Cassel XXI Bd. 1872-76, p. 12, Tav. V.

⁽⁴⁾ ROMAN FR. - *Les ammonites jurassiques et crétacées — Essai de Genera* —. Paris, 1938, p. 435, Tav. XLIV, Fig. 418, 418a.

⁽⁵⁾ PICTET F. J. e CAMPICHE G. - *Terrain crétacé de St. Croix*, p. 255, Tav. XXVI. (Matériaux pour la Paléontologie Suisse, Seconde Série. Genève 1858-60).

fig. 1-5) — le specie del Cenomaniano inferiore del Madagascar illustrate da COLLIGNON: *M. Decaryi* COLL. ⁽¹⁾; *M. indianense* HYATT; *M. tuberculatum* MANTELL; *M. Bassae* COLL.; *M. Cottreui* COLL.; *M. Hyatti* SPATH (Vedi COLLIGNON 1937) ⁽²⁾, presente anche in Inghilterra (SHARPE) e Francia (D'ORB.): nonché le forme classificate nel Cenomaniano inferiore del Texas da GAYLE SCOTT ⁽³⁾ e ADKINS ⁽⁴⁾, che risultano estremamente vicine al *M. martimpreyi*. Altri *Mantelliceras* del Cenomaniano inglese — zona a *varians* — sono ora elencati da E. V. WRIGHT ⁽⁵⁾: *cantianum* SPATH, *costatum* (MANTELL), *batheri* SPATH, *rowei* SPATH, *ventnorense* DIENER, *dixonii* SPATH, *couloni* (D'ORB.).

Fra tali specie presenta affinità colla nostra il *M. martimpreyi* COQUAND del Cenomaniano inferiore dell'Algeria; esso, disegnato, un po' stilizzato, da COQUAND ⁽⁶⁾ a Tav. I, fig. 7, 8, risulta notevolmente compresso, discoidale, con coste minute ed in numero di 36. Come nei miei esemplari, mancano i tubercoli mediani ai fianchi: i nostri tipi differiscono tuttavia per la costulazione ancor più fitta, per le due file di tubercoli esterni più ravvicinate, e per la mancanza della forte carena acuta nella regione ventrale.

Affinità maggiori riscontro col *M. martimpreyi* del Cenomaniano inferiore della Tunisia, riprodotto da PERVINQUIÈRE ⁽⁷⁾ a Tav. XVI, fig. 16a, b, che differisce sempre per la costulazione meno fitta: secondo gli autori, la specie mostra coste in numero variabile, tra 28 e 35. Nessuno accenna esplicitamente a variazione con maggior numero di coste: tuttavia, l'ultima metà del

⁽¹⁾ COLLIGNON M. - *Les Céphalopodes du Cénomanien pyriteux de Diégo-Suarez* (Ann. Pal. Boule T. XVIII, Paris 1929), p. 36, Tav. III, Fig. 16, 16a.

⁽²⁾ COLLIGNON M. - *Amm. cénomaniennes du Sud-Ouest de Madagascar* 1937, p. 53-58.

⁽³⁾ GAYLE SCOTT. - *Études stratigraphiques et paléontologiques sur les terrains Crétacés du Texas*. Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble, XIV, 1927.

⁽⁴⁾ ADKINS W. S. - *Some Upper Cretaceous Ammonites in Western Texas*. Univ. of Texas Bull. n° 3121, 1931.

⁽⁵⁾ WRIGHT C. W. e WRIGHT E. V. - *A survey of the fossil cephalopoda of the Chalk of Great Britain*. Palaeont. Soc. 1950. London, January, 1951; pp. 24-25.

⁽⁶⁾ COQUAND M. H. - *Géol. et Paléont. de Constantine* (Mém. Soc. d'Emulation de la Provence. Marseille, 1862), p. 171, Tav. I, fig. 7, 8.

⁽⁷⁾ PERVINQUIÈRE L. - *Études de Paléontologie Tunisienne. I Céphal. des terrains second.* Paris, 1907; p. 280, Tav. XVI, figg. 1, 2, 3, 4, 5, 16, 17, 18?).

giro riprodotta da PERVINQUIÈRE a fig. 16a, mostra ben 25 coste. Però soltanto 8 di esse raggiungono l'ombilico, formando marcato tubercolo allungato, invece di 15 come è il caso del mio campione; carattere questo indubbiamente distintivo.

Del tutto corrispondente al mio esemplare migliore — n° 16022 — risulta invece il *Calycoceras* (*Eucalycoceras*) *Newboldi* KOSSM. var. *madagascariensis* COLL., illustrato da COLLIGNON a tav. III, fig. 6, 6a (ridotto a 2/3). Esso risulta ornato da 45 coste, delle quali una trentina sono principali e munite di forte tubercolo ombilicale: pur trattandosi di *Calycoceras*, il guscio è piuttosto compresso e manca — dato lo stato adulto — il tubercolo sifonale. I tubercolini delle due file esterne sono molto ravvicinati, assai attenuati, ed evidenti soltanto verso la fine del giro, proprio come nel mio tipo. Secondo COLLIGNON (p. 40) la varietà differisce dalla forma tipo: « *par ses flancs plats, sa section très régulièrement aussi haute que large, ses côtes plus abondantes (environ 45 a lieu de 35), la persistance du 2 tubercules laterau-ventraux très rapprochés jusqu'à un assez grand diamètre* ».

La var. *madagascariensis* proviene dal Cenomaniano inferiore di Ankomaka — zona 2, a *M. mantelli* e *Eu. newboldi*.

La specie risulta notevolmente variabile: COLLIGNON (1937), che distinse nel Madagascar anche le var. *planecosta* KOSSM. e *ankomakaensis* COLL., scrisse in proposito (p. 36): « *A. Newboldi doit être considéré comme une espèce très plastique variant dans des limites assez considérables* ».

I tipi del *newboldi* (35 coste), che sono dell'Utaturgroup (India), nel 1864, erano stati confusi da STOLICZKA ⁽¹⁾ coll'*Amm. rotomagensis* DEFR., tipo degli *Acanthoceras* s. str. e specie alquanto diversa ⁽²⁾. Per questo, nel 1897, KOSSMAT ⁽³⁾ stabilì una

⁽¹⁾ STOLICZKA F. - *Fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India*. Palaeontologia Indica. Ser. 3, Part. 2-5, Calcutta 1864; p. 68, Tav. XXXIV, Fig. 3, 4; Tav. XXXV, Fig. 1; Tav. XXXVI, Fig. 1; Tav. XXXVII, Fig. 1, 2.

⁽²⁾ L'*Acanthoceras rotomagensis* (DEFR.), del Cenomaniano superiore, caratterizzato da costulazione crassa e rada, con grossi tubercoli anche allo stadio adulto, venne rinvenuto da LUGEON e GAGNEBIN (Ecl. Geol. Helv. vol. 37, n° 2, 1944) nel Flysch della Breggia, presso Chiasso (Canton Ticino meridionale).

⁽³⁾ KOSSMAT F. - *Südindische Kreideformation*. Beitr. zur Pal. Oesterr. Ungarns u. des Orients, Bd. XI, 1898; p. 4, Tav. I, fig. 2, 3; Tav. II, fig. 2, 3; Tav. III, fig. 1, 2.

specie nuova, che indicò *Acanthoceras Newboldi* (bibl. in DIENER, Fossilium Catalogus, Pars 29, p. 163). Questa specie è presente anche nel Cenomaniano d'Inghilterra: DIENER e COLLIGNON (1937, p. 38) includono nella sinonimia l'*Amm. rotomagensis* SHARPE (1856), illustrato sulla Pal. Soc. Tav. XVI, fig. 2 a, b. Esso è caratterizzato da 28 coste, assai rade verso l'ultimo giro. L'*Eu. newboldi* è citato nel Cenomaniano dell'India, d'Inghilterra, dello Zululand (CRICK; VENZO, 1936, p. 81, 82), del Madagascar, Algeria, Tunisia.

Nello Zululand, ebbi a classificare anche la var. *spinosa* KOSSM. (VENZO, 1936, p. 82, Tav. VII, fig. 3, 4), caratterizzata da costulazione rada con forti tubercoli subspinulosi. Questa forma, nel 1923, venne considerata da SPATH ⁽¹⁾ specie a se ed attribuita a *Eucalycoceras* (vedi anche ROMAN, 1936, p. 435) tipo del quale è l'*Amm. (Acanthoceras) pentagonus* JUKE-BROWN, vicino al *Mantelliceras mantelli* (Sow.); quell'ultimo è pure considerato da molti autori semplice sottogenere di *Acanthoceras*. Di questo parere fui anch'io per la forma dello Zululand.

E. V. WRIGHT, nel 1951 ⁽²⁾, attribuisce il *newboldi* e la var. *spinosum* al Genere *Calycoceras* HYATT 1900, distinto dal Genere *Eucalycoceras* SPATH 1923.

Il mio esemplare n° 16029 — Tav. VIII, fig. 4, 4a — pure del torrente Sommaschio, presenta delle affinità anche coll'*Amm. rothomagensis* STOL. (non DEFR.) var. *compressa* STOL. ⁽³⁾ di Odium (India), che KOSSMAT ⁽⁴⁾ considerò specie nuova: *Acanthoceras gothicum* (Cenomaniano sup.). Essa è però caratterizzata da ornamentazione a 37 coste, con marcato tubercolo ventrale anche alle dimensioni del mio tipo; quest'ultimo sarebbe ben corrispondente come statura a quello della fig. 5 di STOLICZKA, che risulta ancor più compresso del tipo di KOSSMAT.

Mantelliceras, *Acanthoceras* e *Calycoceras* sono generi molto vicini, e tutti e tre caratteristici del Cenomaniano; essi, considerati dai vecchi Autori come semplici *Acanthoceras*, spet-

⁽¹⁾ SPATH L. F. - *Summary of progress of the Geological Survey* (Mem. of the Geol. Surv. 1923) p. 144.

⁽²⁾ WRIGHT E. V. - *A survey of the fossil cephalopoda of the Chalk of Great Britain*. Palaeontographical Society 1950, January 1951; p. 25, 26.

⁽³⁾ STOLICZKA F. - *Fossil Cephalopoda*, p. 69, Tav. XXXIV, fig. 5, 5a.

⁽⁴⁾ KOSSMAT F. - *Südinidische Kreideformation*, Bd. IX, 1895; p. 198, Tav. XXV, Fig. 3 a, b, c.

tano infatti alla Fam. *Acanthoceratidae* DE GROSSOUVRE, 1894 (WRIGHT 1951, p. 24).

Infine, credo confrontare colla forma testè descritta un frammento di camera d'abitazione di esemplare gigantesco, che figuro (Tav. VIII, Fig. 3 - n° 16026); esso è caratterizzato da coste sottili, subtrigone ed acute, diritte e molto fitte, delle quali la seconda a sinistra risulta intercalare ed interrotta circa a metà giro. Esso venne raccolto assieme ai campioni ora illustrati, nel medesimo strato.

La grande forma in esame risulta ben distinta da quella, di consimile statura (Tav. IX, fig. 1), successivamente descritta e confrontata col *Mantelliceras mantelli* (Sow.); quest'ultima è infatti caratterizzata da coste molto più ampie e rade.

Distribuzione. — Secondo COLLIGNON (1937, p. 59), l'*Eu. newboldi* — colle sue varietà — spetta alla parte alta del Cenomaniano inferiore (« *Mantelliceratan* » di SPATH), zona 2, a *Mantelliceras mantelli* e *Eucalycoceras newboldi*.

Secondo E. V. WRIGHT è caratteristico del Cenomaniano — Zona a *Schloenbachia varians* —.

Provenienza. — Torrente Sommaschio di Caprino, 3 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (Fig. 1, liv. 4): « *Mantelliceratan superiore* » (Cenomaniano inf.).

Genere MANTELLICERAS Hyatt 1903

MANTELLICERAS MANTELLI (Sow.) - Tav. VIII, fig. 1, 1a

1814. *Ammonites Mantelli* SOWERBY. *Mineral Conchology* p. 119, tav. 55.
 1840. Non — — D'ORBIGNY, *Paléontologie française. Terrains Crétacés*, Tav. CIV; nec CIII.
 1853. — — SHARPE. *Foss. Moll. of the Chalk of England* Palaeont. Soc. p. 40, Tav. XVIII, fig. 7a, b, c (soltanto).
 1895. — — STOLICZKA. *Cret. Cephalopoda of Southern India* (Pal. Indica), p. 81, tav. XLI, fig. 2-3, tav. XLII, fig. 2.
 1872. — — SCHLÜTER. *Cephalopoden der oberen deutschen Kreide* (Palaeontogr. XXI, p. 12, tav. V, fig. 3-8); non fig. 1-2.
 1872-76. Non *A. Mantelli* GEINITZ. *Das Elbthalgebirge in Sachsen* (Palaeontogr. XX, p. 279, tav. LXII, fig. 1, 2).

1897. *Acanthoceras Mantelli* KOSSMAT. *Südinisch. Kreideform.* (Beitr. z. Geol. u. Pal. Oest.-Ung. u. d. Or. XI) p. 130, tav. XV, fig. 4.
1915. Non — — ? GRECO. *Fauna cretacea dell'Egitto* (Pal. Ital. XXI) p. 207, tav. XVIII, fig. 1.
1925. *Mantelliceras* — DIENER. *Fossilium Cat.* p. 168-69.
1936. — — VENZO. *Cefalopodi del Cretaceo medio-sup. dello Zululand* (Pal. Ital. XXXVI), p. 86.
1937. — — COLLIGNON. *Amm. cénon. Madagascar* (Ann. Géol. Serv. Mines, VIII) p. 53, Tav. VII, Fig. 1; Tav. IX, fig. 7.
1938. — — SOW. ROMAN. *Amm. cré.* p. 345 (non Tav. XLIV, 418 = *tuberculatum* MANTELL).
1951. — — WRIGHT. *British Chalk Cephal.* (Palaeont. Soc. 1950), p. 24.

Alcuni esemplari, piuttosto malandati, conservati in lastre calcaree nere o grigie. Quello di minori dimensioni (diam. sui mm 30 - N° 16034), che figuro, è un modello interno completo, con controimpronta, su lastre nere. Esso presenta guscio compresso, con giri di lento accrescimento e poco abbracciati, fianchi appiattiti, ornati da 27-28 coste diritte, subtrigone, crasse, con marcato tubercolo umbilicale e due tubercolini nella zona declive esterna. Delle coste, soltanto qualcuna a fine giro è intercalata e svanisce a metà fianco.

Tale esemplare corrisponde al tipo di SOWERBY, che presenta dimensioni maggiori e coste più numerose (35-36). Però un mio secondo esemplare — su lastra nera —, benchè schiacciato e non del tutto completo, risulta di dimensioni più consimili al tipo inglese, misurando circa 65 mm di diametro; esso, del tutto corrispondente nei giri giovanili al tipo ora descritto, nell'ultimo tratto di giro mostra coste fitte come nella forma tipica del SOWERBY; una costa è intercalata tra le principali, che raggiungono l'umbilico. Queste ultime mostrano sempre il crasso tubercolo allungato interno, ed i due marcati tubercolini esterni. Le coste intercalari si attenuano e svaniscono attorno alla metà dei fianchi.

Altri miei campioni, fossilizzati in lastre calcaree grigie — se pur in cattivo stato di conservazione — risultano corrispondenti all'esemplare testè descritto, anche per dimensioni; per questi mi limito a confronto.

Gli *Acanthoceras* st.s., tipo *A. rotomagense* (DEFR.), presentano ornamentazione più grossolana e crassa, con una fila di forti tubercoli medioventrali: invece sempre mancanti nei *Mantelliceras*.

Come osservò COLLIGNON (1937), il *mantelli* fu variamente interpretato dagli autori. Egli considerò tipica, più che la figura di SOWERBY quella di SHARPE (Tav. XVIII, fig. 7 a, b), a 30 coste, medialmente con debole tubercolo: la fig. 6 a, b di SHARPE, caratterizzata da forti tubercoli in 8 file — già distinta da MANTELL come var. *tuberculata* — venne considerata da COLLIGNON (1937, p. 54) come specie a sè: *Mantelliceras tuberculatum* (MANTELL), forma ben distinta dalla nostra per i forti tubercoli.

La forma compressa di *mantelli*, riprodotta da SHARPE a fig. 4 a, b, venne da SPATH (1925) considerata specie a sè: *Mantelliceras hyatti* SPATH (COLLIGNON 1937, p. 55). A quest'ultimo spetta anche il tipo figurato da d'ORBIGNY come *Mantelli* (*Pal. Franç.* tav. 104): il crasso esemplare della sua tav. 103 è invece considerato tipo dei *Metacalycoceras* SPATH 1926 (ROMAN, 1938, p. 439). Nel 1937, COLLIGNON (p. 48, Tav. X) lo indicò infatti *Metacalycoceras Orbignyi*.

Similmente, i tipi figurati come *Mantelli* da PICTET, (*St. Croix*, tav. XXVI) vennero da HYATT distinti come *Mantelliceras Picteti* (DIENER, *Foss. Cat.* p. 170): essi differiscono infatti, tanto dal tipo di SOWERBY quanto dai miei esemplari.

Dalla sinonimia di COLLIGNON (1937) tolgo l'*Amm. Mantelli* GEINITZ, poichè essa risulta del tutto diversa dai tipi inglesi di SOWERBY e SHARPE.

Appare del tutto dissimile anche l'*Acanthoceras Mantelli*? GRECO del Cenomaniano d'Egitto; per la forma crassa, ad ornamentazione grossolana e molto rada esso non può spettare a *Mantelliceras*.

Molto affine al *M. mantelli* (Sow.) risulta il *M. martimpreyi* (COQUAND) del Cenomaniano della Tunisia ⁽¹⁾ — seguentemente descritto —, che si distingue per le coste inflesse in avanti invece che diritte, e specialmente per il maggior numero delle coste intercalari. Come risulta chiaramente dal tipo della fig. 16 di PERVINQUIÈRE, esse sono 2 ed anche 3 fra le principali; queste ultime sul semigiro sono soltanto 8, mentre le intercalari sono ben 17!

Ricordo che E. V. WRIGHT (1951, p. 24) cita nel Cenomaniano inglese altre 10 specie di *Mantelliceras* sensu stricto: tutte risultano ben distinte da quella in esame.

(¹) PERVINQUIÈRE L. — *Étude de Paléontologie tunisienne. Céphalopodes des terrains secondaires*. Direction générale des Travaux publics - Carte géologique de la Tunisie. Paris, 1907; p. 289, Tav. XVI, figg. 1-5, 16-17 (non 18).

Distribuzione. — Il *mantelli* caratterizza il Cenomaniano inferiore o « *Mantelliceratan* » di SPATH; esso è diffuso in Europa, Tunisia, Algeria, Marocco, Sud Africa, Madagascar, Sud India ecc.. Nel 1951, WRIGHT lo cita nella « *Zona a varians* » del Cenomaniano inglese.

Provenienza. — Torrente Sommaschio ad est di Caprino; da 3 a 20 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (Fig. 1 e 7 nel testo); Torrente Sommaschio, località Tre Salti (= Tre Cascate; Fig. 5); basso Torrente Sonna, al Ponte della Terra Rossa — Cenomaniano inferiore —.

MANTELLICERAS sp. cfr. MANTELLI (SOW.) PERV.

Tav. IX, fig. 1.

1907. *Acanthoceras Mantelli* (SOW.) PERVINQUIÈRE - *Étude de Paléontologie tunisienne, Céphalopodes*, p. 288, Tav. XVI, fig. 18 a, b.

Unico esemplare gigantesco (N.° 16032), costituito da modello interno e controimpronta di camera d'abitazione frammentaria; esso risulta schiacciato e compresso nella fossilizzazione. I fianchi sono appiattiti, le coste abbastanza ampie e poco rilevate, rettilinee, a sezione arrotondata, debolmente subtrigone e separate da ampi solchi; questi sono concavi. Le coste principali, sul frammento, risultano in numero di sei e sembrano poter raggiungere l'ombelico, che non è però conservato. Tra esse si alternano regolarmente 5 secondarie, più corte ed attenuate, di lunghezza variabile, che svaniscono e s'interrompono nella metà interna del giro. Le coste appaiono completamente lisce, senza traccia di tubercoli; questi sono invece generalmente presenti nei veri *Acanthoceras*, anche di grandi dimensioni. Pure essendo il pezzo in buono stato di conservazione, non è presente linea lobale, il che prova trattarsi per l'appunto della camera d'abitazione.

Per tali caratteri il pezzo in esame risulta confrontabile col grande tipo (diametro mm. 130) del Cenomaniano inferiore della Tunisia, riprodotto da PERVINQUIÈRE, a fig. 18 a; esso risulta, per dimensioni, meno della metà del nostro. PERVINQUIÈRE, che disponeva di ottimo esemplare completo e di ricco materiale di confronto, lo classificò: « *Grande ammonite qu'on peut aussi bien rapporter à Ac. Martimpreyi* Coq. qu'à *Ac. Mantelli* Sow., ce qui montre combien ces espèces sont peut distinctes ». Infatti PERVINQUIÈRE pone il tipo della sua fig. 18 — se pur con? — tanto nel *M. Mantelli* (p. 288) quanto nel *Martimpreyi* (p. 289).

I grandi esemplari di *M. mantelli* (Sow.) figurati dagli autori presentano caratteri ornamentali corrispondenti alla forma tunisina, come pure alla mia; riscontro tale corrispondenza sul grande campione del Cenomaniano di Essen figurato da SCHLÜTER (*Palaeontographica* XXI, 1872-76) a Tav. V, fig. 7, 8; come pure su quello indiano del Cenomaniano dell'India, disegnato da STOLICZKA a Tav. XLII, fig. 3, 3a.

Nella collezione paleontologica TURATI, del nostro Museo, esiste un grande esemplare (diam. mm. 220) di *M. mantelli*, del Cenomaniano tedesco, che, pur mostrando costulazione un po' più marcata e forte, appare notevolmente corrispondente a quella del campione in esame; l'ornamentazione un po' più attenuata di quest'ultimo è dovuta alle dimensioni ancor maggiori (all'incirca sui 300 mm.), oltrechè a compressione e schiacciamento.

Una certa affinità riscontro inoltre coll'*Acanthoceras couloni* (D'ORB.) del Cenomaniano della Sarthe, figurato da COLLIGNON ⁽¹⁾ a Tav. XI, fig. 1, che presenta però coste più forti, grosse, e più fitte.

PERVINQUIÈRE (p. 289) confrontò il suo grande esemplare, oltrechè col *M. mantelli* anche col *M. martimpreyi* (COQUAND), specie coesistente e molto vicina. Essa — presente nel torrente Sommaschio assieme al tipico *mantelli* — mostra però coste intercalari in numero di 2-3 invece di una; di conseguenza le principali, che raggiungono l'ombelico, sono molto rade (8 su 25 nella fig. 16 di PERVINQUIÈRE). Sul grande tipo della Tunisia come pure sul mio frammento, le coste intercalari sono singole; il chè m'induce ad un confronto col solo *M. mantelli*.

Il frammento di camera d'abitazione gigantesca, precedentemente confrontato coll'*Eu. newboldi* var. *madagascariensis* COLL., che proviene dal medesimo strato (3 m. sotto gli « *Scisti neri a Pesci* »), si distingue per l'ornamentazione più fitta, con coste molto più sottili, trigone ed acute, strette e di almeno un terzo più numerose. Tale varietà presenta infatti ben 45 coste invece di 32, come nel tipico *M. mantelli* di SOWERBY e SHARPE, e forme affini - *tuberculatum*, *martimpreyi*, *hyatti* (vedi ante).

Distribuzione. — Il genere *Mantelliceras* caratterizza, come si vide, il Cenomaniano inferiore o « *Mantelliceratan* » di SPATH. Il grande esemplare di PERVINQUIÈRE proviene dal Cenomaniano inferiore della Tunisia.

⁽¹⁾ COLLIGNON M. - *Ammonites cénomaniennes Madagascar*. 1937, Tav. XI.

Provenienza. — Torrente Sommaschio, 3 m sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » — liv. 4 — « *Mantelliceratano sup.* » (Cenomaniano inf.).

MANTELLICERAS cfr. **MARTIMPREYI** (COQUAND)

Tav. VIII, fig. 6.

1862. <i>Ammonites Martimpreyi</i>	COQUAND. <i>Géol. Paléont. S. Constantine</i> , p. 172, Tav. I, fig. 7, 8.
1907. <i>Acanthoceras Martimpreyi</i>	PERVINQUIÈRE. <i>Ét. Pal. Tunis. Céphalopodes</i> , p. 289, Tav. XVI, fig. 1-5; 16, 17.
1907. — —	BOULE, LEMOINE THÉVENIN. <i>Céphal. Diégo-Suarez</i> , p. 29, Tav. VIII: fig. 4, 4a.
1925. <i>Mantelliceras Martimpreyi</i>	DIENER. <i>Foss. Catalogus</i> , p. 169
1938. <i>Acanthoceras</i> —	TREVISAN. <i>Cenomaniano di facies africana della Sicilia occidentale</i> (Mem. Padova XII), p. 30, Tav. II, fig. 3.
1938. <i>Mantelliceras</i> —	ROMAN. <i>Amm. Crét.</i> p. 436.

Alcuni frammenti di ultimo giro, risultano affini al *Mantelliceras mantelli*, testè descritto. Il frammento che figuro (N.° 16033) può aggirarsi sugli 80 mm. di diametro. Giro molto compresso, ornato da rade coste principali subangolose, debolmente flessuose ed inflesse in avanti: esse, arrotondate e forti, presentano tubercolo allungato nella zona umbilicale. Tra le principali sono intercalate 2-4 secondarie, che s'attenuano sino a svanire attorno alla metà dei fianchi: quando le intercalari sono 3, la mediana risulta più lunga.

I miei esemplari vengono perciò ad identificarsi col tipo riprodotto da PERVINQUIÈRE a tav. XVI, fig. 16a, del Vraconiano della Tunisia; mi limito a confronto soltanto per la loro frammentarietà. La specie tende al *Mantelliceras mantelli* (Sow.), forma già descritta, ed indubbiamente molto vicina. Ben corrispondente al tipo tunisino ed ai nostri, risulta quello del Cenomaniano della Sicilia occidentale, riprodotto da TREVISAN.

Il tipo compresso di *martimpreyi*, figurato da COQUAND a Tav. I, fig. 16, presenta forte carena medio-ventrale e marcato tubercolo al terzo esterno delle coste; carattere quest'ultimo dovuto alle minori dimensioni (diametro mm. 45). Infatti collo sviluppo i tubercoli si attenuano, sino a scomparire del tutto nei grandi individui.

Secondo PERVINQUIÈRE (p. 293), COQUAND prese per una carena il sifone, che è assai superficiale e facilmente messo a nudo per debole usura. Come risulta anche dalle figure dei tipi tunisini, la regione ventrale manca di carena e le coste — con o senza attenuazione — sono continue.

Il *martimpreyi* è forma più compressa del tipico *mantelli* di SOWERBY e SHARPE: oltrechè per i giri più alti e meno poligonali, differisce per le coste flessuose invece che diritte, con intercalari in numero di 2-3 e perfino 5, invece che singole; caratteri questi ultimi evidenti sul mio frammento figurato, anche se brutto.

PERVINQUIÈRE avverte che tali differenze, ritenute specifiche, vengono meno nei grandi esemplari: egli fu infatti dubbioso nella classificazione del grande ed ottimo esemplare, riprodotto a fig. 18 a, b.

Distribuzione. — Il *Mantelliceras martimpreyi* caratterizza il Cenomaniano inferiore, e più particolarmente la zona più bassa di esso (COLLIGNON, 1937, p. 59). La «zona a *martimpreyi*» è stata riconosciuta in Inghilterra, Francia, nell'Africa settentrionale, nella Sicilia occidentale, nel Madagascar, nel Texas.

Provenienza. — Torrente Sommaschio, ad est di Caprino; 5 m. sotto gli «*Scisti neri a Pesci*» - «*Mantelliceratanò inf.*» (Fig. 1 in testo, liv. 3): frammenti sono presenti anche al liv. 2.

DESMOCERAS (LATIDORSELLA) LATIDORSATA (MICHELIN)

Tav. IX, fig. 5, 5a; 6.

1896. *Desmoceras latidorsatum* PARONA e BONARELLI. *Fossili albiani d'Escragnolles*. Pal. It II, p. 79, Tav. X, fig. 5-8.
1907. *Latidorsella latidorsata* JACOB. *Amm. Crét. moyen*. Mém. Soc. Géol. France XV, pp. 35-38, Tav. IV, figg. 10-14; Tav. V, figg. 1, 2.
1910. — — PERVINQUIÈRE. *Amm. Crét. Algérien* p. 31, Tav. II, fig. 2. 2.
1921. *Desmoceras latidorsatum* (MICHELIN). SPATH. *Amm. of the Gault* (Pal. Soc. LXXV, p. 39, Tav. II, fig. 2a, b; Text fig. 9.
1928. *Desmoceras (latidorsella) latidorsata* COLLIGNON. *Cénom pyrit. Diégo-Suarez*. Ann. Paléont. XVII, p. 21, Tav. II, fig. 4-5.
1938. — — *latidorsata* ROMAN. *Amm. Jurass et Crét* p. 404.
1950. — *latidorsatum* (MICHN.) WRIGHT. *British chalk cephal.* (Palaeont. Soc.) p. 18.

Ho in esame due grandi modelli con controimpronta: l'esemplare figurato — N° 16020 —, incompleto ed alquanto schiacciato, misura mm. 86 di diametro; l'altro — N° 16038 —, di dimensioni ancora maggiori (diametro mm 120), se pur quasi completo, è molto malandato. Non è visibile su di essi la linea lobale.

Nonostante lo schiacciamento, è evidente trattarsi di forma crassa, con giri molto convessi e notevolmente declivi verso la zona ventrale; essi risultano lisci, senza strozzature o cercini, con umbilico subangusto, corrispondendo al tipo appiattito dell'Albiano dell'Isère illustrato da JACOB a Tav. V, fig. 2a. Questo ultimo presenta umbilico ancor più angusto e giri più abbraccianti; per i giri un po' meno abbraccianti e, di conseguenza, per l'umbilico meno angusto, i miei esemplari corrispondono meglio al tipo della sua Tav. V, fig. 1, forma però molto crassa e spessa.

Come riscontrò JACOB e come avvertì SPATH (p. 41), la specie è estremamente variabile nello spessore, nell'abbracciamento dei giri e nell'ampiezza dell'umbilico.

Una certa affinità riscontro col *Desmoceras* (*Beudanticeras*) *beudanti* (BRONGN.) ⁽¹⁾, forma meno crassa, discoidale, con fianchi più appiattiti e caratterizzati inoltre da cercini callosi falciiformi; questi sono sempre presenti nei grandi esemplari, sul modello dell'ultimo giro. Ciò risulta evidente dalle figure di D'ORBIGNY ⁽¹⁾, di PICTET e CAMPICHE ⁽²⁾, di SPATH ⁽³⁾ ecc. Tra i *Beudanticeras* illustrati da SPATH, il *laevigatum* (Sow.) del Gault inferiore (1921, Tav. III, fig. 2), è caratterizzato da giri lisci, senza strozzature; esso differisce, oltrechè per la forma discoidale, per l'umbilico più angusto.

Dopo lungo esame credo avvicinare alla *Latidorsella latidorsata* (MICHN.) anche un altro esemplare — Fig. 5, 5a, N° 16024 —, di piccole dimensioni (diametro sui 25 mm) costituito da modello e controimpronta, mal conservati: esso è fossilizzato in lastra mar-

⁽¹⁾ D'ORBIGNY A. - *Terr. Crét.*, p. 278, Tav. 33, 34, 34 bis.

⁽²⁾ PICTET e CAMPICHE - *St. Croix*, p. 227, Tav. XL, figg. 1 4.

⁽³⁾ SPATH L. F. - *Amm. of the Gault* (Pal. Soc. LXXV, 1921) p. 49, Tav. II, fig. 4; text fig. 12.

noso-arenacea grigio chiaro, proveniente da strati situati in basso alla serie del Sommaschio, circa 30 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* ».

Per i giri fortemente abbraccianti, molto crassi e convessi nonostante lo schiacciamento, nonchè per l'ombelico angusto e profondo, esso corrisponde particolarmente al tipo appiattito della Tav. IV, fig. 10a, b di JACOB. Sui miei modelli sono accennate anche le strozzature, che risultano molto marcate sulla varietà crassa della fig. 12, di JACOB; queste due varietà sono riprodotte da SPATH (1921, p. 40, text-fig. 9).

Il piccolo *D. (L.) lemoinei* COLLIGNON del Cenomaniano di Diego-Suarez differisce per l'ombelico tanto angusto da ricordare i *Phylloceras*. Affinità molto maggiore presenta il *D. (L.) inane* STOL. e particolarmente i tipi del Cenomaniano già da me illustrati nello Zululand (p. 67, tav. V, fig. 5, 6); esso è distinguibile soltanto per la linea lobale.

Distribuzione. — La specie è diffusa nell'Albiano e nel Cenomaniano; però le grandi forme, come quelle dell'Isère figurate da JACOB, sono tipiche dell'Albiano, e soltanto piccoli esemplari — stadio finale della specie — perdurano nel Cenomaniano. COLLIGNON (1928) cita la specie in Francia, Svizzera, Ungheria (Selva del Bakony), Algeria, Tunisia, Sudafrica, Madagascar, India. Nel 1951 essa è citata da E. V. WRIGHT (*Pal. Soc.* 1950, p. 18), nel Cenomaniano inglese — *Zona a varians* e *Zona a subgobosus* —, nonchè nell'Albiano.

Provenienza. — Torrente Sommaschio di Caprino: strati inferiori della serie, 25-30 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* »; e 5-10 metri sotto i più bassi *Mantelliceras* (Fig. 1 nel testo, liv. 1 - Albiano sup.).

PHYLLOCERAS? aff. VELLEDAE MICHELIN - Tav. VIII, fig. 5.

Alcuni frammenti, tra i quali figuro il migliore — N° 16040 —; di questo possiedo il guscio e la controimpronta. Giro poco convesso, di grandi dimensioni, ornato da fittissima e fine costulazione radiale, che risulta subparallela e poco convergente verso l'ombelico. Essa è marcata nella metà esterna del giro, si attenua diventando evanescente verso il terzo interno, sinchè si oblitera nella regione umbilicale; questa appare completamente liscia. Le costicille, quasi striature nei giri giovanili, sono dritte, arrotondate e separate da solchetti filiformi; sul frammento figurato se

ne contano 10 in un centimetro. Caratteristica è la presenza sul guscio di cercini callosi diritti e radiali, pure interessati da deboli e finissima striatura; essi, connessi con arresto del labbro boccale, possono ricordare un po' quelli di certi *Calliphyloceras* giurassici (ROMAN 1938, Tav. I, fig. 11).

Per tali caratteri i frammenti in esame sembrano rientrare tra i *Phylloceras*, ricordando particolarmente il *velledae* MICHN., specie assai diffusa nell'Albiano, da me illustrata nello Zululand ⁽¹⁾; ottima è anche la figura portata da D'ORBIGNY (*Pal. Franç.* Tav. 82). La specie è rara nel Cenomaniano; COLLIGNON ⁽²⁾ la cita a questo livello nel Madagascar, assieme al *Phyll. ex. aff. ramosi* MEEK. Nell'Albiano superiore di M. Raynaud ⁽³⁾, egli, oltre al *velledae*, illustrò: *Phyll. guillantoni* COLL., *Phyll. whiteavesi* KOSSM., *Phyll. lateumbilicatum* PERV., *Phyll. cypris* FALLOT e TERMIER. Il primo di essi mostra anche le strozzature, si tratta tuttavia di forma diversa dalla nostra.

Gli esemplari in esame differiscono dal *velledae* per le costoline diritte invece che falciformi e per la presenza dei cercini callosi. Allo stesso gruppo del *Phyll. velledae* appartengono il *Phyll. seresitense* (PERV. ⁽⁴⁾), — già considerato semplice varietà — ed il *Phyll. ellipticum* KOSSMAT ⁽⁵⁾ del Cenomaniano dell'India (Utatur inferiore).

Ricordo che il *Phyll. seresitense* PERVINQUIÈRE — in sinonimia del quale cade l'*Amm. velledae* MICHELIN di SHARPE 1857 — è recentemente citato da E. V. WRIGHT (*Pal. Soc.* 1950, p. 12) nella — *Zona a varians* — d'Inghilterra.

Ornamentazione un po' affine presenta il *Forbesiceras largillertianum* (D'ORB.) ricordato anche da ROMAN (1938, p. 413), che è caratteristico del Cenomaniano; esso differisce per i fianchi più piatti, senza strozzature o cercini, con costicille più minute, falciformi invece che diritte; e non obliterate nel terzo interno dei giri. Inoltre le costicille, all'esterno, in corrispondenza dello

⁽¹⁾ VENZO S. - *Cefalopodi del Cretaceo dello Zululand* (*Pal. It.* 1836), p. 66, Tav. I, fig. 4a, b.

⁽²⁾ COLLIGNON M. - *Cénon. pyriteux de Diégo-Suarez* (*Ann. Pal.* 1928), pp. 6-7.

⁽³⁾ COLLIGNON M. - *Albien sup. du M. Raynaud* (*Ann. Serv. Mines* 1932), pp. 7-9.

⁽⁴⁾ PERVINQUIÈRE L. - *Pal. Tunis.* 1907, pp. 52, 53.

⁽⁵⁾ KOSSMAT F. - *Südinische Kreideformation* 1894, p. 107, Tav. XX, fig. 1a, b.

spigolo ventrale, finiscono con tubercolini, dei quali non osservo traccia sui miei frammenti.

Provenienza. — Torrente Sommaschio, ad est di Caprino; 5 metri sotto agli « *Scisti neri a Pesci* », assieme ai *Mantelliaceras* (Cenomaniano inferiore - Fig. 1, liv. 3). Basso Torrente Sonna, al Ponte della Terra Rossa (Fig. 3, liv. 2 - Cenomaniano inferiore).

HAMITES TORRII n. sp. - Tav. IX, fig. 4, 4a.

Buon esemplare (N° 16021) — che figuro in grandezza naturale —, fossilizzato in lastra marnoso-arenacea di color grigio scuro. Conchiglia irregolarmente svolta: il giro è di lento accrescimento, con uncino non del tutto completo nella regione boccale. Asta appena arcuata, incompleta e rotta nella regione caudale. Giro compresso, a sezione di ellisse schiacciata: fianchi quasi appiattiti, ornati trasversalmente da coste semplici annulari, piuttosto deboli e sottili, arrotondate, più forti e grosse all'esterno, nella regione sifonale; attenuate e quasi filiformi all'interno, nella regione dorsale.

Le coste sono diritte ed abbastanza fitte, in numero di 7 per centimetro. Sull'uncino, risultano fortemente inclinate in avanti, verso la zona boccale; l'inclinazione si attenua sull'asta, ma perdura anche a metà di essa.

Linea lobale non visibile.

Oltre all'esemplare descritto, ne possiedo altri due: uno è costituito da uncino frammentario — modello e controimpronta — di dimensioni alquanto superiori, e colla caratteristica costulazione obliqua; l'altro è pure un frammento di uncino, molto schiacciato.

I campioni descritti rientrano nel gruppo dell'*Hamites attenuatus* Sow., dell'Albiano superiore, recentemente illustrato da SPATH nella sua monumentale monografia sulle Ammoniti del Gault ⁽¹⁾.

I piccoli tipi di SOWERBY ⁽²⁾ erano insufficienti per il riconoscimento della specie, che venne variamente interpretata, come

⁽¹⁾ SPATH L. F. - *Ammonoidea of the Gault* (1939) p. 607-8; (1941) pp. 609-11, text fig. 218, Tav. LXVII, figg. 1-13, 19.

⁽²⁾ SOWERBY J. - *Min. Conchology*, vol. I, p. 137, tav. 61, figg. 4, 5.

rilevò anche SPATH (p. 609). L'*attenuatus* si distingue dal nostro tipo, per le coste subangolose, più fitte e meno inclinate in avanti, tanto che a metà dell'asta risultano suborizzontali (SPATH p. 609, text fig. 218 f); e talvolta addirittura reclinate all'indietro (ROMAN 1938, Tav. V, fig. 43).

Certe forme del *Gault* inglese, a costulazione minuta, figurate da SPATH (tav. LXVII, fig. 1) tendono all'*H. tenuicostatus* SPATH (tav. LXVIII, figg. 2, 3), caratterizzato appunto da coste fittissime e sottili, oltrechè da giro a sezione appiattita all'esterno, nella regione sifonale (SPATH p. 615, fig. 220 d).

SPATH non considerò in sinonimia dell'*attenuatus* Sow. il grande *attenuatus* d'ORB. (*Pal. franç.* Tav. 131, figg. 9-13), a costulazione molto crassa e rada, che per forma generale ricorderebbe il tipo in esame: a p. 610 SPATH avverte infatti che la figura del d'ORBIGNY deve essere stata ricostruita su frammenti di specie diverse, specialmente di *H. maximus* Sow..

L'*H. rotundus* Sow. (SPATH p. 611) è caratterizzato da giri a sezione rotonda, con avvolgimento del tutto diverso. Lo stesso dicasi per il *subrotundus* SPATH (p. 616). L'*H. rotundus* figurato da d'ORBIGNY a tav. 132, fig. 1-4, che per norma laterale si avvicina notevolmente a quella del nostro tipo, differisce oltrechè per la sezione rotonda, anche per le coste reclinate a metà dell'asta. Secondo SPATH (p. 616), il disegno del d'ORBIGNY è inaccuratamente restaurato e non considerato sinonimo del *rotundus* Sow. (SPATH p. 612).

H. compressus Sow., ottimamente figurato e descritto da SPATH (p. 618), e consimile per costulazione e per sezione del giro, differisce per la forma generale.

Concludendo, i miei esemplari del Cenomaniano inferiore non corrispondono a nessuna forma del gruppo dell'*H. attenuatus* Sow., che risulta la specie più vicina.

Tra le specie cenomaniane consimili devono venir ricordati: *H. simplex* d'ORB. (*Pal. franç.* tav. 134, figg. 12-15), diffuso in Francia, Algeria, Tunisia, India, Madagascar (COLLIGNON ⁽¹⁾);

(¹) COLLIGNON M. - *Céphalopodes du Cénomanien pyriteux de Diégo-Suarez*. Ann. de Paléont. XVIII, 1929; p. 55, Tav. VII, figg. 1-3.

H. (Anisoceras) subcompressum (FORBES), del Cenomaniano dell'India (KOSSMAT ⁽¹⁾) e del Madagascar (COLLIGNON ⁽²⁾).

Tra le forme del Cenomaniano dell'India figurate da KOSSMAT oltre al *subcompressum* FORBES, risultano affini alla specie in esame: l'*H. (Anisoceras) indicum* FORBES (KOSSMAT, T. XIX, fig. 4), a sezione rotonda con coste non inclinate; l'*H. (Anisoceras) rugatum* FORBES (KOSSMAT, Tav. XIX, figg. 7-8), pure a sezione rotonda con coste subacute.

Tra gli *Hamites* del Vraçonniano di St. Croix illustrati da PICTET ⁽³⁾, soltanto l'*attenuatus* della sua Tav. LIV, fig. 13 appare affine; ricordo tuttavia che tale figura, di esemplare frammentario, è inclusa dubitativamente da SPATH (*Gault*, p. 607) nella sinonimia dell'*H. attenuatus* Sow..

Nessuna affinità riscontro invece cogli *Hamites* da me illustrati nell'Albiano superiore dello Zululand ⁽⁴⁾ (*H. studeri* PICTET; *H. virgulatus* BRONGN.); nonchè colle tre forme del sottogenere *Anisoceras* PICTET 1854 (*raynaudi* BOULE, LEMOINE, THÉVENIN; aff. *favrinus* PICTET; *Anisoceras* sp.).

E. V. WRIGHT ⁽⁵⁾ considera ora l'*H. attenuatus* come tipo del Gen. *Hamites* PARKINSON, 1811; e l'*H. virgulatus* BRONGN. come tipo del Sottogenere *Stomohamites* BREISTROFFER, 1940. Le due forme di questo sottogenere — *St. simplex* (D'ORB.) e *St. duplicatus* PICTET e CAMPICHE — da lui citate nel Cenomaniano inglese, *Zona a Schl. varians*, sono ben distinte dalla mia.

I confronti cogli *Hamites* noti nell'Albiano superiore e nel Cenomaniano inferiore, tutt'altro che numerosi, m'inducono a ritenere nuova la mia forma; la indico *Hamites torrii*, dal nome del suo raccoglitore, sig. LUIGI TORRI, di Caprino Bergamasco.

Provenienza. — Cenomaniano inferiore a *Mantelliceras* del Torrente Sonna, al Ponte della Terra Rossa (Fig. 3, liv. 2).

(¹) KOSSMAT F. - *Südindische Kreideformation* Beitr. z. Palaeont. Oesterr. Ung. u. d. Orients IX, 1895; p. 145, Tav. XIX, figg. 10-12.

(²) COLLIGNON M. - *Cénom. pyriteux* p. 56, Tav. VII, fig. 4.

(³) PICTET e CAMPICHE - *Terrain crétacé des environs de Sainte-Croix*. *Materiaux pour la Paléontologie Suisse* Genève 1861-64; Tav. LIV.

(⁴) VENZO S. - *Cefalopodi del cretaceo medio-superiore dello Zululand*. *Pal. It.* 1936; pp. 111-13.

(⁵) WRIGHT E. V. - *A survey of the Chalk of Great Britain*. *Palaeont. Soc.* 1950. London, January 1951, p. 14.

TURRILITES ORNATUS D'ORB. - Tav. IX, fig. 3, 3a.

1840. *Turrilites ornatus* D'ORBIGNY. *Paléont. franç. Terrains crétacés*, p. 604, Tav. 147, fig. 1, 2.
 1861-64. — — PICTET e CAMPICHE. *St. Croix* III, p. 154.
 1924. — — D'ORB. DIENER. *Foss. Catal. P. 29, Amm. neocretacea* p. 84.

Unico esemplare (N° 16031), debolmente schiacciato, del quale possiedo anche la controimpronta; conchiglia turricolata, molto lunga ed acuta, ad avvolgimento sinistorso, con spira altissima costituita da 8-9 giri pochissimo convessi. Essi appaiono ornati da due serie di grossi tubercoli allungati, l'una verso il margine superiore, l'altra lungo l'inferiore: su ogni serie, i tubercoli risultano in numero di 4 per ogni semigiro. Linea lobale non visibile.

Per tali caratteri il mio tipo corrisponde a quello, se pur ridotto a due soli giri, del D'ORBIGNY; forma, che dalla figura sembrerebbe tuttavia destrorsa invece che sinistrorsa. PICTET e CAMPICHE, ricordando la specie, ritengono difficile distinguerla dallo stadio giovanile del *T. scheuchzeri* Bosc. (= *T. undulatus* Sow. - Tav. 75; = *T. desnoyersi* D'ORB. - Tav. 146, fig. 1, 2).

La forma in esame è effettivamente vicina al *T. desnoyersi*, figurato da D'ORBIGNY: ma esso, di dimensioni quasi triple, differisce per i tubercoli più allungati e più fitti, in numero di 8 sul semigiro. Perciò il *desnoyersi* non mi sembra possa rientrare nel *scheuchzeri*, anche se quest'ultimo è considerato notevolmente variabile. Del medesimo parere fu anche il DIENER, nel suo *Fossilium Catalogus* (p. 84, in fondo e p. 82). Nel 1938, ROMAN (p. 444), tra le forme principali di *Turrilites* ricorda il *scheuchzeri* Bosc., ma non l'*ornatus* D'ORB..

Distribuzione. — Tanto il *T. ornatus* quanto il *desnoyersi* sono del Cenomaniano di Capo Blanc-Nez, presso Calais; il secondo di essi fu inoltre raccolto nella zona dell'Orne. L'affine *T. scheuchzeri* è diffuso nel Cenomaniano della Svizzera, di Francia, Inghilterra, Germania settentrionale, Italia meridionale, Tunisia, Algeria, Zululand.

Provenienza. — Torrente Sommaschio ad est di Caprino; livello a *Mantelliceras* (Fig. 1, liv. 3) - «*Mantelliceratano inf.*» (Cenomaniano inf.).

TURRILITES sp.

Frammento costituito da tre giri, di esemplare altamente turricolato, consimile al precedente; essi sono caratterizzati da forma molto bassa, con una sola fila di tubercoli; questi in numero di 3 sul semigiro, risultano subspinulosi e situati al terzo superiore. Gli anfratti sono appena convessi, quasi piani. Tra la ricca bibliografica, che ho a disposizione, non trovo forme consimili; la più vicina risulta ancora l'*ornatus* D'ORB., testè descritto.

Provenienza. — Torrente Sommaschio ad est di Caprino; livello a *Mantelliceras*, insieme alla forma precedente.

CENNO AI RESTI VEGETALI

Nella serie dell'Albiano superiore-Cenomaniano inferiore, ad Ammoniti e Pesci, si trovano anche resti di vegetali terrestri fluitati. Essi si rinvencono nelle lastre carboniose intercalate nella serie di deposito semibatiale. Si spiega perciò la mancanza di *Fucoidi*, che sono invece comunissimi nel soprastante *Flysch* turoniano di Roncaletti (Fig. 2 in testo): deposito neritico, profondo soltanto alcune decine di metri.

Ricordo che gli attuali rappresentanti dei *Chondrites* (*Rodofceae*) — generi *Chondria* e *Furcellaria* (non *Chondrus*, rappresentanti invece degli *Sphaerococcides* fossili) ⁽¹⁾ — sono *Floridee*, con *optimum* di vita a tale profondità: similmente alle *Coralline*, alghe calcaree che vivono nella zona compresa tra i 27 ed i 92 metri. Anche GOLA ⁽²⁾ avverte in proposito: « *le Rodofceae sono adattate a scarse illuminazioni e si spingono a notevole profondità, raggiungendo non di rado i cento metri* ». I *Zoophycos* hanno invece scarso valore indicativo, poichè possono essere anche planctonici, oppure strappati e fluitati dalla zona neritica poco profonda: essi compaiono in alto alla « *Scaglia marnosa rossa* » (Fig. 1 in testo), probabilmente di deposito neritico, seppur piuttosto profondo (sotto i 100 metri, mancando i *Chondrites*). Tra i *Chondrites*, molto comuni in certi strati del *Flysch* di Roncaletti - Turoniano inferiore (Fig. 2; Fig. 4, liv. 9), e fossi-

⁽¹⁾ SCHIMPER W. PH. - *Traité de Paléontologie végétale*, Paris 1869. T. I; p. 168.

⁽²⁾ GOLA G., NEGRI G., CAPPELLETTI C. - *Trattato di Botanica*. Torino, 1936; p. 556.

lizzati in lastre marnose grigio o rosso-vinose, classifico (*Catalogo Museo* Nⁱ 16043-16058):

Chondrites intricatus STERNB.

- *aequalis* STERNB.
- *arbuscula* FISCH.-OOST.
- *targionii* STERNB.
- *filiformis* FISCH.-OOST.
- *affinis* BRONGN.
- *affinis* var. *latior* FISCH.-OOST.
- cfr. *expansus* FISCH.-OOST.
- *furcatus* STERNB. var. *flexuosus* FISCH.-OOST.
- — var. *recurvus* F. O.
- — var. *elongatus* F. O.
- *difformis* STERNB.

I *Zoophycos* (*Alecturideae*), abbastanza comuni in basso alla serie di Roncaletti (Fig. 2, liv. 1 - Turoniano inf.) e piuttosto rari nel sottostante Cenomaniano superiore, sono generalmente ben conservati. Essi meritano di essere descritti e figurati, anche perchè le figure portate dai vecchi autori — in genere incomplete — lasciano molto a desiderare, dando adito ad incertezze.

La florula a forme continentali fluitate, estremamente rare, presenta pure carattere di novità. La scarsità del materiale mi induce a limitarmi, per ora, a breve cenno, nella speranza che le continue ricerche sul terreno possano portare ad altri rinvenimenti. Figuro qualche campione, tra i meglio conservati, specialmente per illustrare la facies del nuovo giacimento ad ammoniti.

ZOOPHYCOS INSIGNIS SQUINABOL - Fig. 8 nel testo.

1858. *Taonurus brianteus* FISCHER-OOSTER. *Die fossilen Fucoiden der Schweizer-Alpen*. Bern, 1858; pp. 41 e 62, Tav. Ia, Fig. 1, 2.
1890. *Zoophycos insignis* SQUINABOL. *Alghe e pseudoalghe fossili italiane*. Parte I. Atti Soc. Ligustica di Scienze Nat. Vol. I, N^o I-II. Genova, 1890; p. 52, Tav. V, fig. 2, Tav. VI, fig. 1-2.
1920. — — ROVERETO. *Sui ramponi di laminarie fossili detti fucoidi*. R. Acc. Lincei, p. 159.

Alcuni esemplari giganteschi — Nⁱ 16015, 16041, 16042 — (diametro 0.30 e talora anche 0.40 m), a fronda laminare spiraleforme, con lunghi lobi riflessi, in numero di 6 per giro; essi

risultano digitiformi e molto lunghi nella parte giovanile, poi più ampi ed espansi. Come risulta anche dalla mia figura (ridotta ad un terzo), essi sono separati da profondi seni: tutta la superficie appare ornata da nervature subparallele al margine, e da forte cordone radiale per ciascun lobo. Manca l'orlo marginale a cor-

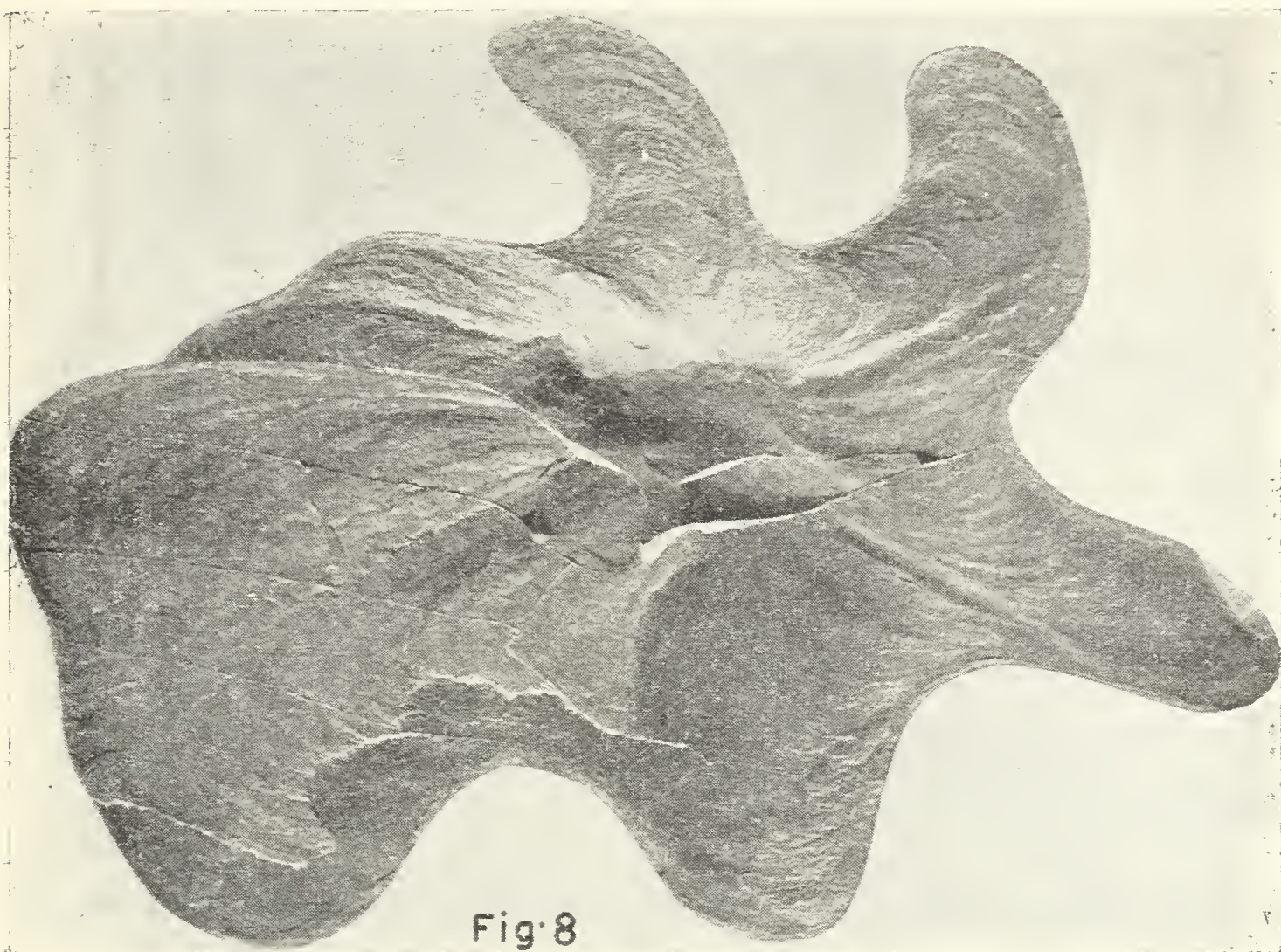


Fig. 8. - *Zoophycos insignis* SQUINABOL (ridotto circa a 1/3): « Serie di Roncaletti », Fig. 2 nel testo, liv. 1 (Turoniano inf.); N° 16015.

done; carattere che, secondo SQUINABOL (p. 51) sarebbe distintivo del genere *Zoophycos* MASSAL. 1855, rispetto all'affine genere *Taonurus* BRUNNER v. WATTENWYL (1853, secondo FISCHER-OOSTER) ⁽¹⁾.

Il grande esemplare che figuro (N° 16015), venne da me preparato anche nel tratto della spirale, sottostante al grande lobo

⁽¹⁾ MASSALONGO A. e SCARABELLI G. - *Studii sulla flora fossile e Geologia stratigrafica del Senigalliese*. Verona, 1858; p. 91 (nota).

finale più espanso: la fronda si rimpiccolisce assai e mostra contorno più marcatamente sinuoso, con lobi vieppiù stretti, lunghi e più digitati. Altro buon esemplare, fossilizzato in lastra marnosa rossastra — da me preparato (N° 16041) — mostra, sotto la grande lamina spirale visibile in superficie (diametro sui m 0.40), una seconda spirale ridotta quasi alla metà e molto più fortemente digitata: la forma dell'alga, nonchè le nervature, risultano perciò caratteri costanti. Analoga osservazione faccio per altri due esemplari del torrente Sommaschio (Fig. 1 nel testo, liv. 7 in alto e 9 in basso).

Per tali caratteri le mie forme s'identificano a tipi inclassificati (diametro m 0.15) del Cretacico superiore di Morosolo (Lago di Varese), conservati nel nostro Museo. Tipi consimili e della medesima provenienza — conservati nelle stesse lastre di calcare marnoso bianco —, trovai nella collezione del Museo Geologico dell'Università di Pavia; qui erano classificati *Zoophycos insignis* SQUINABOL. Essi vennero esaminati dallo stesso SQUINABOL, che ne fa cenno a p. 52. Egli dà la seguente diagnosi della sua forma: « *Fronde e stipite basali laterali in laminam plus minusve latam, sinuatam, vel digitatam expansa; costulis et striis percursa; margine crasso, solido, cartilagineo circumducta, a quo interdum ramuli chondritaeformes exoriuntur. Striae et costulae radiantes, curvatae: in lobis curvato-reflexae; costulae interdum ramosae* ».

Nella sua Tav. V, SQUINABOL figura una fronda diritta, invece che a spirale: SORDELLI ⁽¹⁾ avverte però che la struttura spiraliforme sembra apparente e secondaria. I corti ramuli laminari condritiformi non sono conservati sui miei tipi, ma si trovano staccati e frammentari sulle lastre marnose.

Z. brianteus MASSALONGO, seguentemente illustrato, differisce per i lobi ampi ed attenuati, con insenature deboli e poco profonde. Il tipo del *brianteus* MASSAL. presenta contorno rotto, conservato solo per piccolo tratto: per l'andamento delle nervature è evidente però che la fronda non poteva mai giungere alla forma sinuosissima e digitata — anche alle stesse dimensioni — del *Z. insignis*.

Il frammento di *Taonurus brianteus*, del *Flysch* svizzero (Gurnigel, Seeligraben), figurato da FISCHER-OOSTER a Tav. 1a,

⁽¹⁾ SORDELLI F. - *Avanzi vegetali nelle argille plioc. lombarde ecc.* Atti Soc. It. Scienze Nat. 1873; p. 71, nota.

fig. 2, per la profonda insenatura con lungo lobo digitato, a nervature paraboliche, corrisponde appieno ai miei tipi; nonchè a quelli di Morosolo, tuttavia generalmente di minori dimensioni. Esso — notevolmente diverso dal *brianteus*, benchè non ricordato da SQUINABOL — deve considerarsi in sinonimia del *Z. insignis* SQUINABOL. Sulla spettanza alle alghe trattò anche ROVERETO ⁽¹⁾.

Distribuzione. — Forma comune nel *Flysch* sopracretacico (lastre marnose biancastre) di Morosolo (Varesotto), ma presente anche nel *Flysch* della Brianza. SQUINABOL stabilì la sua forma su esemplari del *Flysch* eocenico della Porretta (Banchetta, Bargi e Rovinaglia). Non è chiaro se le forme del *Flysch* svizzero di Gurnigel e Seeligraben sono cretatiche o eoceniche.

Provenienza. — *Flysch* di Roncaletti; foto Fig. 2, liv. 1 (Turoniano inferiore): *Scaglia marnosa rossa* del torrente Sommaschio di Caprino — Fig. 1, liv. 7 in alto — (Cenomaniano superiore).

ZOOPHYCOS BRIANTEUS MASSAL. - Fig. 9 nel testo.

1855. *Zoophycos brianteus* MASSALONGO. *Nov. gen. plantarum foss. (Zoophycos)*. Verona 1855; p. 51, Tav. 3, fig. 1-2.

1873 *Taonurus brianteus* MASS. SORDELLI. *Descrizione di alcuni avanzi vegetali nelle argille plioceniche lombarde, coll'aggiunta di un elenco delle piante fossili finora conosciute in Lombardia* (con 4 tavole). Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. XVI: p. 72.

1890. *Zoophycos Brianteus* MASS. SQUINABOL. *Alghe e pseudoalghe*, pp. 50-51.

Possiedo un buon esemplare, conservato in lastra marnosa rosso-vino, che presenta diametro massimo di m 0.17 (N° 16016). Esso mostra fronda spiraliforme, con nervature radiali debolmente arcuate ed uniformi. Il contorno risulta debolmente sinuoso, con ampie lobature arrotondate, in numero di 4: l'ultimo lobo è un po' rotto, ma l'andamento delle nervature — subparallele al margine — mostra che esso era poco profondo, come i precedenti.

⁽¹⁾ ROVERETO G. - *Sui ramponi di laminarie fossili detti fucoidi, e sull'origine dei colloidi minerali di cui sono costituiti*. R. Accad. Lincei, Vol. XXIX, ser. 5, 1° sem. fasc. 4°. Seduta 15 febr. 1920; pp. 155-159.

Questa forma rientra nel *Z. brianteus* MASSAL. ⁽¹⁾ come appare dal tipo figurato da MASSALONGO: pur presentando esso margine rotto ed incompleto, appare conservata debole ed ampia sinuosità, consimile — od appena più sensibile — a quelle della mia forma. Anche l'andamento delle nervature, ampiamente curve, risulta

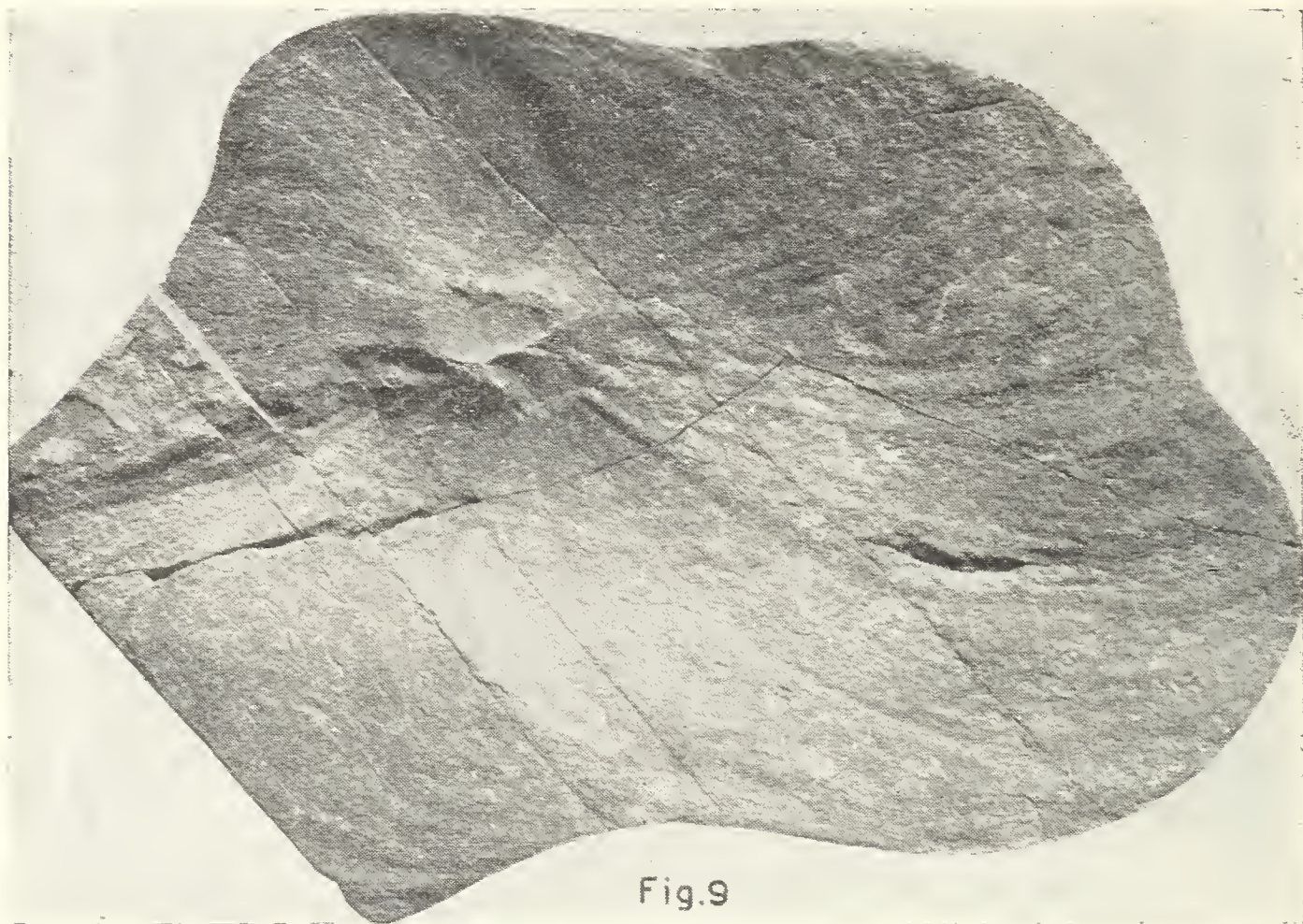


Fig. 9. - *Zoophycos brianteus* MASSAL. (ridotto a circa 2/3): torrente Sommaschio di Caprino, «*Scaglia marnosa rossa*», in alto (Cenomaniano sup.); N° 16016; (Fig. 1 nel testo, liv. 7, in alto).

del tutto corrispondente e ci mostra la probabile forma del contorno.

Le nervature paraboliche — subparallele al contorno, fortemente sinuoso — dei tipi del *Flysch* svizzero, già attribuiti da FISCHER-OOSTER al *brianteus* MASSAL., mostrano trattarsi invece dell'*insignis* SQUINABOL; forma qui pure presente e già descritta.

⁽¹⁾ Ringrazio qui il chiar. prof. G. B. DAL PIAZ, dell'Università di Padova, e particolarmente il suo Assistente dott. R. MALARODA, per le gentili informazioni ed i ragguagli sulla forma del MASSALONGO, e sui tipi da lui figurati.

FISCHER-OOSTER fu indotto a ritenere il *Z. villae* MASSAL. ⁽¹⁾ in sinonimia del *brianteus*, che in seguito SORDELLI (1873, p. 72) mantenne invece distinto. Il *villae*, a contorno pure incompleto, differisce specialmente per la presenza di nervature radiali molto più marcate e rilevate, a mo' di cordonature; esse risultano spesso biforcute o triforcute con intercalate le striature normali. Riscontro questo fatto anche su un buon esemplare di Morosolo, che ho in diretto esame e sarà conservato nella collezione del nostro Museo (N° 16018); esso, pur rotto ed incompleto, poteva aggirarsi sui m 0.30 di diametro. Le forti cordonature — circa una quindicina sul semigioco della spirale — mi sembrano carattere differenziale specifico rispetto al *brianteus*. Sono confortato in quest'opinione dal confronto diretto tra esemplari di *Z. villae* e di *Z. brianteus*, di Morosolo; mentre le figure di MASSALONGO possono lasciare adito a dubbi.

Nel *Flysch* della Brianza è inoltre citato *Z. pusianensis* (POMEL) SORDELLI, che non è specie valida, risultando insufficientemente descritta e mai figurata. SORDELLI (1873, p. 71) avverte: non mi consta che POMEL abbia pubblicata una descrizione del suo *Fucoides pusianensis*. Codesto nome trovasi per la prima volta in una lettera, in data 4 aprile 1845, nella quale la forma di Pusiano-Oggiono (Brianza) è detta: « *frondibus cylindricis, simplicibus, subequalibus, apice obtusi, aggregatis, caespitose radiantibus* ». Le altre forme ricordate da SQUINABOL (*Z. emarginatus* COCCHI; *targionii* SAVI e MENEGLHI; *tenuestriatus* HEER) sono dissimili da quelle ora descritte.

Distribuzione. — Comune nel *Flysch* (lastre marnose biancastre) di Morosolo (Varesotto) - Sopracretacico; i tipi dei fratelli VILLA ⁽²⁾ e di MASSALONGO sono del *Flysch* sopracretacico della Brianza (Breno, Centemero).

Provenienza. — *Scaglia marnosa rosso-vino* del Torrente Sommaschio di Caprino; Fig. 1, liv. 7 in alto - Cenomaniano superiore.

⁽¹⁾ MASSALONGO. - *Nov. gen. plantarum*, 1855; p. 49, Tav. 2.

⁽²⁾ VILLA A. e G. B. - *Fucus brianteus* - *Sulla costituzione geognostica della Brianza*, p. 22.

Ramoscello di Cupressacea, affine a **Frenelopsis honeggeri** SCHENK (Wealden = Neocomiano), ma di transizione a *Callitrites* ENDL., del Cretaceo superiore.

Il ramoscello riprodotto a Tav. IX, fig. 8 (N° 16035), ben conservato — con impronta e controimpronta — su lastre nere, ricorda assai la *Frenelopsis honeggeri* SCHENK ⁽¹⁾; esso è infatti caratterizzato da ramuli cilindrici, fittamente articolati, alterni ed eretti. In corrispondenza delle articolazioni, il mio esemplare presenta nodi assai marcati; tutto il ramo è inoltre ornato da fini e fitte, ma molto marcate, costicille longitudinali. Su di esse non sono visibili granuli.

Confrontando la mia forma coi disegni delle Tav. V e VI di SCHENK, appare subito come i tipi wealdiani differiscono per la presenza di marcate strozzature al posto dei nodi e per la finissima striatura con minutissimi tubercolini puntiformi (Tav. IV, fig. 6 di SCHENK).

SCHENK pone le *Frenelopsis* tra le *Cupressineae*. Gli autori moderni (per es. ENGLER ⁽²⁾) considerano le *Frenelopsis*, fossili del Wealden, come rami di *Callitris* (*Frenela*).

Molto vicino al gen. *Callitris* VENT. risulta il gen. *Tetraclinis* MASTER 1892 (ENGLER p. 380); e particolare affinità colla forma in esame mostra *Tetraclinis articulata* (VAHL) MASTER (ENGLER p. 381), vivente nella Spagna meridionale, Marocco, Algeria, Tunisia.

Si sono raccolti *Callitris* fossili (*Callitrites* ENDL.) nel Cretaceo superiore d'Europa e d'America (EMBERGER L. ⁽³⁾). Questo autore avverte inoltre che i rami conosciuti col nome di *Frenelopsis* sono a ravvicinarsi ai generi *Callitris-Tetraclinis*, viventi.

Ricordo che FABIANI ⁽⁴⁾ cita *Callitris brongniarti* SCHIMPER nello Spilecciano di Teolo (Veronese), nonchè nel Rupeliano di Chiavòn e Salcedo (Vicentino).

⁽¹⁾ SCHENK A. - *Beiträge zur Flora der Vorwelt*. Palaeontographica Bd. XIX, Cassel 1871; p. 13, Tav. IV, fig. 5-7; Tav. V, fig. 1, 2; Tav. VI, fig. 1-6; Tav. VII, fig. 1.

⁽²⁾ ENGLER A. - PRANTL K. - *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. Bd. 13. *Gymnospermeae*. Leipzig 1926; p. 380-381.

⁽³⁾ EMBERGER L. - *Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les végétaux vivants*. Masson Edit. Paris 1944; p. 292.

⁽⁴⁾ FABIANI R. - *Il Paleogene del Veneto*. Mem. Ist. Geol. Univ. Padova Vol. III Padova, 1915; p. 198 e 204.

Una certa rassomiglianza riscontro, infine, coll'*Aulartrophyton formosum* MASSALONGO ⁽¹⁾ di M. Colle (Veronese); particolarmente col tipo della sua Tav. III, fig. 2. Specie alquanto variabile (considerata da FABIANI nello Spilecciano - p. 198), che SCHIMPER ⁽²⁾ ravvicina però a *Caulinites* BRONGN. (*Fanerogame, Najadeae*).

Distribuzione. — *Frenelopsis honeggeri* è del Wealden (= Neocomiano) dei Carpazi settentrionali, il genere è comune nel Cretaceo inferiore della Slesia, Boemia, Francia, Carpazi, Nordamerica. L'affine gen. *Callitrites* è del Cretaceo superiore d'Europa e d'America.

Provenienza. — Torrente Sommaschio, ad est di Caprino: « *Scisti neri* » liv. 6, dai 3 ai 4 metri sotto il limite superiore (Fig. 1 nel testo) — « *Mantelliceratano superiore* ».

Ramoscello giovanile di Taxodiacea, cfr. Sequoia reichenbachii GEINITZ. — Il ramoscello fotografato a Tav. IX, fig. 7 (N° 16023), è caratterizzato da minute foglioline, a punta acuta, uninervie, con cenno a più marcata nervatura mediana. Non sono visibili — per la mediocre conservazione — altri caratteri ornamentali, nemmeno con ingrandimento. In basso alla figura 7, appare un ramulo — senza foglie —, che è sovrapposto; non si può perciò stabilire se spetta alla medesima pianta. Esso mostra grande affinità col genere *Frenelopsis* SCHENK, ma differisce dalla forma già descritta ed illustrata per la finissima striatura e per la presenza di nodi attenuati.

Il ramoscello a foglioline sembra invece ravvicinabile alla *Sequoia reichenbachii*, figurata da GEINITZ ⁽³⁾ e proveniente dalle « *Untere Quadersansteine* » (Cenomaniano) della Valle dell'Elba. Rilevo tuttavia che la mia forma presenta foglioline ancor più minute. L'affine *Cunninghamites elegans* ENDL, (SCHENK. op. cit. p. 17, tav. IV, fig. 3) mostra foglioline più fitte, disposte spiralmente e senza la marcata nervatura mediana; esse sono inoltre

⁽¹⁾ MASSALONGO A. B. - *Flora fossile del Monte Colle, nella Provincia Veronese*. Mem. Ist. Veneto 1857; p. 569-73. Tav. I-V e VIII.

⁽²⁾ SCHIMPER W. PH. - *Traité de Paléontologie végétale*. Paris 1870-72, II; p. 452, e p. 455.

⁽³⁾ GEINITZ H. B. - *Das Elbthalgebirge in Sachsen*. Palaeontogr. XY, 1871-75. IX, *Planzenreste des unteren Quader*, p. 306, Tav. 67, Fig. 6.

caratterizzate da numerose e fitte nervature parallele, non visibili sul mio campione.

Tanto *Sequoia* quanto *Cunninghamia* vennero considerate *Cupressineae* (EMBERGER, op. cit., p. 389). Esse sono anche attuali; le prime vivono in California e le seconde nella Cina ed a Formosa (ENDLER, p. 360). Nel 1944, EMBERGER pone *Sequoia* e *Cunninghamia* tra le *Taxodiaceae* (Fam. *Coniferae*).

Provenienza. Torrente Sommaschio, ad est di Caprino: « *Scisti neri a Pesci* », 3-4 metri dal limite superiore (Fig. 1, liv. 6) - « *Mantelliceratano superiore* ».

Foglie di Proteaceae, cfr. *Proteoides longus* HEER. — Alcuni esemplari, anche completi, tra i quali il maggiore raggiunge la lunghezza di 12 cm: foglie intere, lanceolate, assai lunghe ed appuntite, con nervatura alterna, pennata. Esse sono confrontabili colle foglie di *Proteoides longus*? HEER, delle *Untere Quadersandsteine* (Cenomaniano) della Sassonia, disegnate da GEINITZ a Tav. 67, Fig. 4, 5 (Palaeontogr. XX, 1875). La specie è citata da HEER in Groenlandia.

Le *Proteaceae* ⁽¹⁾, unica Famiglia dell'Ord. *Proteales*, per certi aspetti e talvolta anche per la morfologia fogliare presentano affinità colle *Salicaceae*. Tra queste ultime, GEINITZ illustra *Credneria cuneifolia* BRONN (p. 308, Tav. 67, Fig. 3), delle « *cenomanen Quadersandsteine* » della Sassonia; ma essa risulta del tutto diversa dai campioni in esame.

Provenienza. — Torrente Sommaschio ad est di Caprino: Albiano superiore e « *Mantelliceratano inferiore* ».

Foglie indeterminabili. — Possiedo 4 esemplari, dei quali figuro i migliori (Tav. VIII, fig. 7, 8, N° 16027-28). Foglia di tipo cuoioso, intera, lanceolata, appuntita, con forte nervatura mediana; anche con ingrandimento non sono visibili nervature, rendendo ben difficile una determinazione.

Provenienza. — Torrente Sommaschio ad est di Caprino: « *Mantelliceratano superiore* » (Fig. 1, liv. 4)

Ultime bozze - 15 settembre 1951

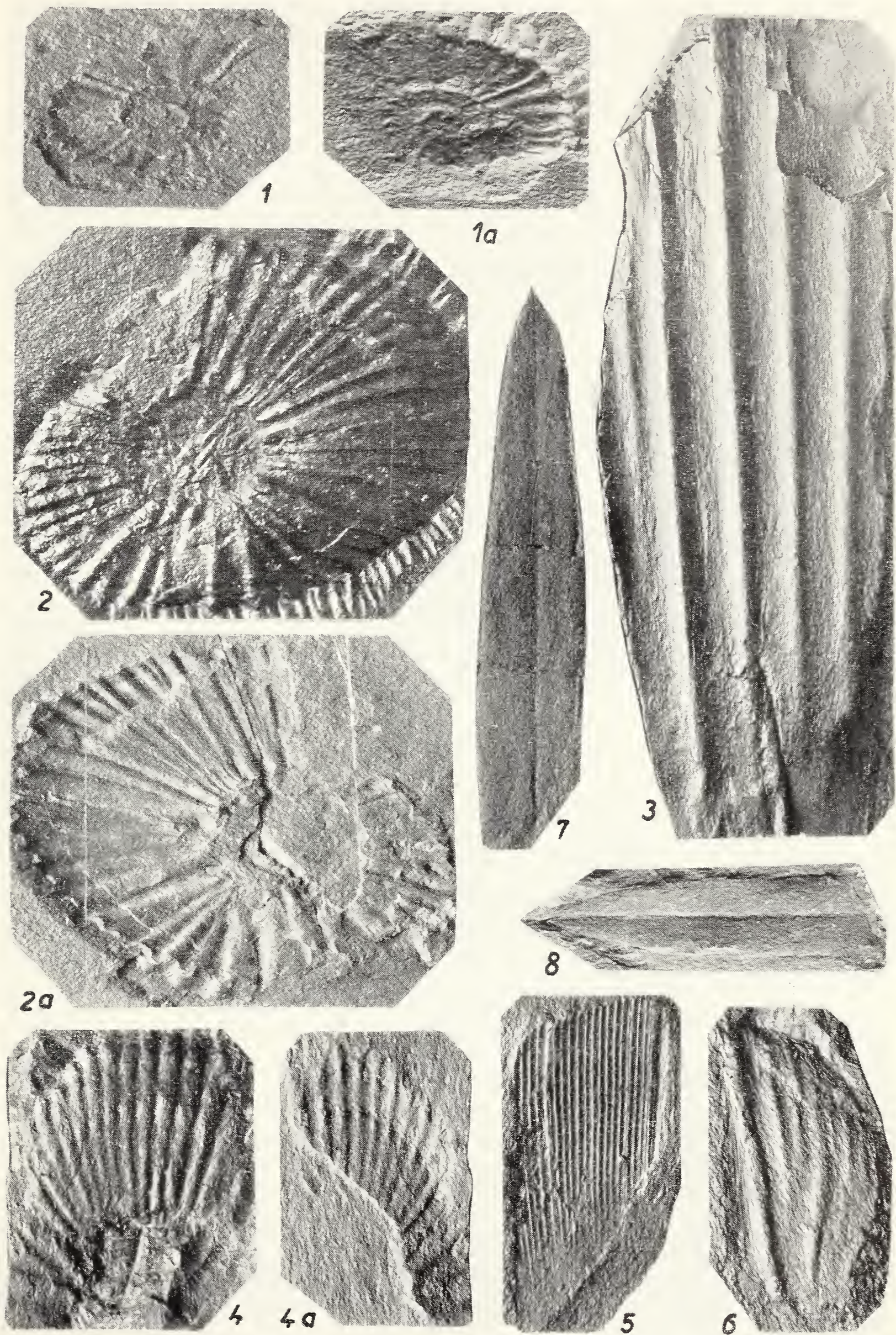
⁽¹⁾ WETTSTEIN R. - *Handbuch der Systematischen Botanik*. Wien u. Leipzig. Franz Deuticke 1935; p. 640.



SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VIII

- Fig. 1, 1 a: *Mantelliceras mantelli* (Sow.) - N° 16034; Torrente Sommaschio di Caprino - 5 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (Fig. 1 in testo, liv. 3) - Mantelliceratano inf. (Cenomaniano inf.).
- » 2, 2 a: *Calycoceras (Eucalycoceras) newboldi* KOSSM. var. *madagascariensis* COLL. - N° 16022; Torrente Sommaschio di Caprino - 3 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (liv. 4) - Mantelliceratano sup. (Cenomaniano inf.).
- » 3: *Calycoceras (Eucalycoceras)* cfr. *newboldi* KOSSM. var. *madagascariensis* COLL. - N° 16026, grande esemplare (un po' ridotto); Torrente Sommaschio di Caprino - 3 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (liv. 4) - Mantelliceratano sup. (Cenom. inf.).
- » 4, 4 a: *Calycoceras (Eucalycoceras) newboldi* KOSSM. var. *madagascariensis* COLL. - N° 16029; Torrente Sommaschio di Caprino - 3 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (liv. 4) - Mantelliceratano sup. (Cenomaniano inf.).
- » 5: *Phylloceras?* aff. *velledae* MICHN. - N° 16040; Torrente Sommaschio di Caprino - 5 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (liv. 3) - Mantelliceratano inf. (Cenomaniano inf.).
- » 6: *Mantelliceras* cfr. *martimpreyi* (COQUAND) - N° 16033; Torrente Sommaschio di Caprino - 5 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (liv. 3) - Mantelliceratano inf. (Cenomaniano inf.).
- » 7, 8: Foglie fluitate - N° 16027-28; Torrente Sommaschio di Caprino - 3 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (liv. 4) - Mantelliceratano sup. (Cenomaniano inf.).

N. B. - Tutte le figure — salvo indicazioni — sono in grandezza naturale; la collezione è conservata al Museo Civico di Storia Naturale - Milano, ed elencata in catalogo.



SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IX

- Fig. 1: *Mantelliceras* sp. cfr. *mantelli* (Sow.) PERV. - N° 16032; Torrente Sommaschio di Caprino - 3 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (Fig. 1 nel testo, liv. 4) - Mantelliceratano sup. (Cenomaniano inf.). Foto un po' rimpiccolita.
- » 2: *Inoceramus* sp. cfr. *striatus* MANT. - N° 16025; basso Torrente Sonna, al Ponte della Terra Rossa (liv. 2) - Cenomaniano inferiore.
- » 3, 3a: *Turrilites ornatus* D'ORB. - N° 16031; Torrente Sommaschio di Caprino - liv. 3 - Mantelliceratano inferiore (Cenomaniano inf.).
- » 4, 4a: *Hamites torrii* n. sp. - N° 16021; Torrente Sonna, al Ponte della Terra Rossa - liv. 2 - Cenomaniano inferiore.
- » 5, 5a: *Desmoceras (latidorsella)* cfr. *latidorsata* MICHN. - N° 16024; Torrente Sommaschio di Caprino - 30 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » e circa 10 sotto i più bassi *Mantelliceras* (liv. 1) - Albiano superiore.
- » 6: *Desmoceras (latidorsella) latidorsata* MICHN. (grande es.) - N° 16020; Torrente Sommaschio di Caprino - 30 metri sotto gli *Scisti neri* e 10 sotto il più basso *Mantelliceras* (liv. 1) - Albiano superiore.
- » 7: Ramoscello di *Taxodiacea*; cfr. *Sequoia reichenbachii* GEINITZ - alla base, un ramulo sovrapposto aff. *Frenelopsis* SCHENK (cfr. fig. 8) - N° 16023; Torrente Sommaschio di Caprino - « *Scisti neri a Pesci* », 3-4 m dal limite superiore (Fig. 1, liv. 6) - Mantelliceratano sup. (Cenomaniano inf., parte alta).
- » 8: Ramo di *Cupressacea*, aff. *Frenelopsis honeggeri* SCHENK e di transizione a *Callitrites* ENDL. - N° 16035; Torrente Sommaschio di Caprino - « *Scisti neri* », 3-4 m. dal limite superiore (Fig. 1, liv. 6) - Mantelliceratano sup. (Cenomaniano inf., parte alta).

N.B. - Tutte le figure — salvo indicazioni — sono in grandezza naturale; la collezione è conservata al Museo Civico di Storia Naturale - Milano, ed elencata in catalogo.





PRESENTED
31 DEC 1951